

**PENGARUH PEMBERIAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
SEBAGAI SUPLEMEN PAKAN HIJAUAN TERHADAP
PERTAMBAHAN LINGKAR SKROTUM SAPI BALI**



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Peternakan (S.Pt) pada Jurusan Ilmu Peternakan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh

HASRIN

NIM : 60700112017

**JURUSAN ILMU PETERNAKAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN
MAKASSAR
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasrin
NIM : 60700112017
Tempat/Tgl. Lahir : Kampung Tangnga, 25 Oktober 1992
Jurusan/Prodi : Ilmu Peternakan
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Alamat : Jl. Vetran Bakung, Samata-Gowa
Judul : Pengaruh Pemberian Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Suplemen Pakan Hijauan Terhadap Pertambahan Lingkar Skrotum Sapi Bali

menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, Februari 2017

Penyusun,

HASRIN

NIM: 60700112017

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi saudara **HASRIN, NIM: 60700112017** mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Pengaruh Pemberian Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Suplemen Pakan Hijauan Terhadap Pertambahan Lingkar Skrotum Sapi Bali”**.,, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke Ujian Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Makassar, Januari 2017

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. Abd. Latief Toleng, M.Sc.
NIP. 19540602 197802 1 001

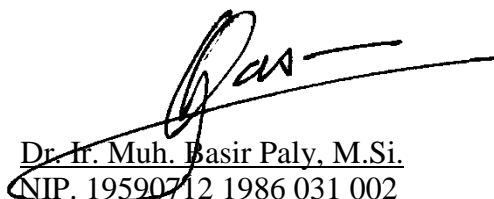
Pembimbing II



Hj. Jumriah Syam, S.Pt., M.Si.
NIP. 19720727 200003 2 008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Peternakan



Dr. Ir. Muh. Basir Paly, M.Si.
NIP. 19590712 1986 031 002

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Suplemen Pakan Hijauan Terhadap Pertambahan Lingkar Skrotum Sapi Bali”** yang disusun oleh **HASRIN, NIM: 60700112017**, mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Rabu, tanggal 01 Februari 2017, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana, Jurusan Ilmu Peternakan.

Gowa, 01 Februari 2017

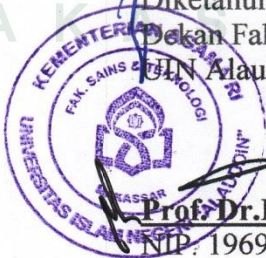
05 Jumadil Awwal 1438 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr. Wasilah, S.T., M.T	(.....)
Sekretaris	: Rusny, S.Pt., M.Si	(.....)
Munaqisy I	: Dr. Ir. M. Basir Paly., M.Si	(.....)
Munaqisy II	: Abbas, S.Pt., M.Sc.	(.....)
Munaqisy III	: Dr. Thahir Maloko, M.HI.	(.....)
Pembimbing I	: Prof. Dr.Ir. H. Abd. Latief Toleng, M.Sc.	(.....)
Pembimbing II	: Hj. Jumriah Syam, S.Pt., M.Si	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr.H. Arifuddin Ahmad, M.Ag.

NIP. 19691705 199303 1 001

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah swt karena berkat taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Suplemen Pakan Hijauan Terhadap Pertambahan Lingkar Skrotum Sapi Bali”** yang diajukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Ilmu Peternakan (S.Pt) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad saw, beserta sahabat-sahabatnya dan kepada pengikut setianya Insha Allah. Penulis menyadari bahwa karya ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberi dukungan, doa, semangat, pelajaran dan pengalaman berharga pada penulis sejak penulis menginjak bangku perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi, tentunya tidak lepas dari berbagai hambatan dan tantangan, namun berkat petunjuk, bimbingan, arahan, do'a serta dukungan moril dari berbagai pihak maka hambatan dan tantangan tersebut dapat teratasi. Untuk itu,

perkenankanlah penulis menghanturkan ucapan terima kasih dan penghargaan yang istimewa kepada Ayahanda **Sehanuddin** dan Ibunda tercinta **Siti Ahara** yang tanpa pamrih, penuh kasih sayang membesarkan dan mendidik penulis sejak kecil hingga menyelesaikan pendidikan seperti saat ini.

Terselesaikannya skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Musafir Pabbabari, M.Si** selaku rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. **Bapak Prof. Dr.H. Arifuddin, M.Ag.** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. **Bapak Dr. Ir. M. Basir Paly, M.Si** sebagai ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. **Bapak Prof. Dr.Ir. H. Abd. Latief Toleng. M.Sc.** selaku Dosen Pembimbing pertama, dan **Ibunda Hj. Jumriah Syam, S.Pt., M.Si** selaku Dosen Pembimbing kedua, atas bimbingan dan panutannya selama ini dan banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari penyusunan proposal sampai penyelesaian skripsi ini.

5. **Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Peternakan** atas bimbingan dalam kegiatan perkuliahan, baik dalam tatap muka maupun arahan-arahan diluar perkuliahan.
6. **Bapak Dr. Ir. M. Basir Paly, Bapak Abbas, S.Pt., M.Sc. dan Bapak Dr. Thahir Maloko, M.Hi.** selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar Angkatan 2012: **Asrul, Muh. Nur, Muh. Surwanto Uddin, M. Suhaebar, M. Amar Musdar, Safaruddin, Andi Nurhazaputra** Teristimewa kepada senior-senior **Muh. Arsan Jamili S.Pt, Umar S.Pt, Nur wahida S.Pt.**
8. Sahabat seperjuangan: **Asrul dan Muh Nur**
9. Adik-adikku tercinta: **Hedar Ali, rustam, Sri Rahmani Inayah**, yang tidak pernah berhenti mengiringi do'a, motivasi, serta canda tawa sehingga dalam kondisi apapun penulis tetap mampu percaya diri dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan bimbingan semua pihak dalam penyusunan skripsi ini mendapat imbalan dari Allah SWT. Aamiin

Wassalamu Alaikum Wr. Wb

Makassar, 01 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDU	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Kegunaan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian	5
F. Hipotesis Penelitian.....	6
G. Penelitian Terdahulu	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
A. Pengaruh Faktor Pakan Terhadap Produktivitas Ternak Sapi Bali..	8
B. Kandungan Nutrisi dan Manfaat Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) sebagai Suplemen Pakan Hijauan Ternak Sapi Bali	 21
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 37
A. Waktu dan Tempat	37
B. Materi Penelitian	37

C. Parameter yang Diukur	39
D. Prosedur Penelitian.....	39
E. Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Efektifitas Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) Terhadap Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali	42
B. Hubungan Berat badan (BB) dengan Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali	47
BAB V PENUTUP.....	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) yang Digunakan pada Perlakuan	24
Tabel 2 . Fungsi Seng (Zn) Selama Fase Berbeda dari Spermatogenesis.....	27
Tabel 3 . Fungsi dari Berbagai Vitamin Selama Spermatogenesis.....	31
Tabel 4. Komposisi Pakan Konsentrat yang Digunakan pada Kedua Perlakuan....	38
Tabel 5. Hasil Analisis Proximat Pakan Konsentrat yang Digunakan pada Kedua Perlakuan.....	38
Tabel 6. Hasil Analisis Proximat Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>) yang Digunakan pada Perlakuan.....	39
Tabel 7. Percobaan Rancangan Acak Lengkap yang Digunakan.....	40
Tabel 8. Ukuran Berat Badan (BB) dan Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Selama Periode Penelitian (60 Hari) Pada Kedua Perlakuan....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skrotum Sapi Bali	18
Gambar 2. Cara Pengukuran Lingkar Skrotum.....	19
Gambar 3. Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Dengan Penambahan Daun Kelor Dan Tanpa Daun Kelor.....	43
Gambar 4. Uji Regresi Berat Badan dan Lingkar Skrotum	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Ukuran Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Pada Kedua Perlakuan	59
Lampiran 2. Ukuran Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Pada Kedua Perlakuan t-Test: Two-sample Assuming Equal Variances.....	59
Lampiran 3. Hubungan Berat Badan (BB) dengan Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali dengan Uji Regresi Linear Sederhana	60
Lampiran 4. Foto-Foto Kegiatan Penelitian.....	61



ABSTRAK

Nama : Hasrin
Nim : 60700112017
Jurusan : Ilmu Peternakan
Judul : Pengaruh Pemberian Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)
Sebagai Suplemen Pakan Hijauan Terhadap
Pertambahan Lingkar Skrotum Sapi Bali

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan daun kelor terhadap pertambahan lingkar skrotum (LS) sapi Bali. Dalam penelitian ini digunakan 10 ekor ternak sapi Bali jantan yang berumur dua sampai tiga tahun dengan berat badan rata-rata 150 kg. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–April 2016. Bertempat di *Samata Integrated Farming System* (SIFS) Jln. Veteran Bakung, Kelurahan Samata, Kecamatan Sumba Opu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan pola 2 x 5, yaitu 2 perlakuan dengan masing-masing 5 ulangan. Perlakuan (P1); menggunakan pakan konsentrat dan hijauan segar jenis lainnya. Perlakuan (P2); menggunakan pakan konsentrat, daun kelor, dan hijauan segar jenis lainnya. Pakan dan air minum diberikan 2 x/hari yaitu pada pagi hari dan sore hari. Pakan hijauan dan air minum diberikan secara adlibitum. Pakan konsentrat diberikan sebanyak 3 kg/ekor/hari di pagi hari dan 3 kg/ekor/hari di sore hari, sehingga total pakan yang diberikan 6 kg/ekor/hari dan daun kelor diberikan sebanyak 250 gram/ekor/hari dalam bentuk kering. Lingkar skrotum diukur dengan menggunakan pita ukur. Data dianalisis dengan menggunakan uji t (t-Test Independent Sample). Rata-rata lingkar skrotum pada P1 adalah 20.83 ± 3.83 cm dan P2 adalah 22.20 ± 2.70 cm. Disimpulkan bahwa pemberian pakan daun kelor (*Moringa oleifera*) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali.

Kata Kunci: *Lingkar Skrotum, Daun Kelor, Sapi Bali Jantan*

ABSTRACT

Name : Hasrin

NIM : 60700112017

Department : Animal Science

Title : Effect of Leaf Moringa (*Moringa oleifera*) As Feed Supplement Added Foliage Against The scrotum circumference Bali Cattle.

This study aimed to determine the effect of feeding on the leaves of Moringa scrotal circumference (LS) Bali cattle. This study used 10 cattle Bali males aged two to three years with an average body weight of 150 kg. This study was conducted in February-April 2016. Housed in Samata Integrated Farming System (SIFS) Jln. Veteran Bakung, Samata Village, District Sumba Opu, Gowa. South Sulawesi. This study uses a completely randomized design (CRD), with a pattern of 2 x 5, ie two treatments with 5 replicates each. Treatment (P1); using feed concentrates and other types of fresh forag. Treatment (P2); use of concentrate feed, Moringa leaves, and other types of fresh forage. Feed and water were given 2 x / day ie morning and afternoon. Green feed and drinking water given adlibitum. Concentrate feed is given 3 kg / head / day in the morning and 3 kg / head / day in the afternoon, bringing the total feed given 6 kg / head / day and the leaves of Moringa given as much as 250 grams / head / day in dry matter. Scrotal circumference was measured using a measuring tape. Data were analyzed using t test (Independent Sample t-Test). On average scrotal circumference in P1 was 20.83 ± 3.83 cm and P2 was 22.20 ± 2.70 cm. It was concluded that feeding the leaves of Moringa (*Moringa oleifera*) very significant effect on the increase of the size of the scrotal circumference (LS) Bali cattle.

Keywords: *Scrotum circumference, Moringa Leaves, Bali Cattle Males.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan populasi sapi potong di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan masih menghadapi berbagai kendala, diantaranya masih rendahnya produktivitas ternak itu sendiri. Menurut Sarman (2013), jumlah sapi potong di Sulawesi Selatan terus menurun dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2011, jumlah sapi potong di Provinsi Sulawesi Selatan mencapai 1.082.182 ekor. Namun, pada 2013 jumlahnya menurun menjadi 1.072.153 ekor. Jumlah sapi potong yang terdapat di rumah tangga dan perusahaan ini menurun sekitar 0,93 persen. Data yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2015) khususnya daerah Sulawesi Selatan (2011) 983.985 ekor, (2012) 1.112.893 ekor, (2013) 984.036 ekor, (2014) 1.200.137 ekor, dan (2015) 1.340.540 ekor.

Rendahnya produktivitas dapat disebabkan oleh kualitas dan ketersediaan pakan yang rendah, pakan yang tidak efisien dalam memacu peningkatan produksi dan reproduksi serta sistem reproduksi pada ternak itu sendiri. Menurut Sarwono (2006), pemberian nutrisi pakan yang rendah menyebabkan penghambatan pertumbuhan pejantan muda atau penurunan berat badan hewan dewasa, maka terlihat atrofi testes, penurunan jumlah spermatozoa prejakulat dan kehilangan libido. Pada hewan muda tingkatan makanan yang rendah menyebabkan kelambatan masa pubertas. Lebih lanjut Tomaszewska, *et. al.*, (1988), menyatakan bahwa aspek produksi seekor ternak tidak dapat dipisahkan

dari reproduksi ternak yang bersangkutan, dapat dikatakan bahwa tanpa berlangsungnya reproduksi tidak akan terjadi produksi. Trikesowo *et. al.*, (1993), menyatakan produktivitas sapi potong dapat juga dilihat dari jumlah kebuntingan, kelahiran, kematian, panen pedet (*Calf crop*), perbandingan anak jantan dan betina, jarak beranak, bobot sapi, bobot setahun (*yearling*), bobot potong dan penambahan bobot badan.

Kualitas pejantan sangat mempengaruhi keberlanjutan reproduksi dan produktivitas ternak, karena hal ini berkaitan dengan kemampuan pejantan dalam menghasilkan spermatozoa yang akan membuahi sel telur (*ovum*) pada sapi betina. Menurut Parkinson (2004), potensi fertilitas pejantan dapat dievaluasi di lapangan melalui pengamatan terhadap kemampuan kawin (libido dan kapasitas melayani), ukuran lingkaran skrotum dan kualitas semen. Selanjutnya, Saputro (2008) menyatakan, bahwa salah satu organ sapi jantan yang berperan penting dalam menghasilkan sperma yaitu testis. Testis adalah organ reproduksi primer pada ternak jantan, sebagaimana halnya *ovarium* pada ternak betina. Testis dikatakan sebagai organ primer karena berfungsi menghasilkan gamet jantan (*spermatozoa*).

Ukuran skrotum dapat dijadikan indikasi kemampuan pejantan dalam menghasilkan spermatozoa. Menurut Soeroso (2006), bahwa lingkaran skrotum mencerminkan ukuran dari testis dan menyatakan banyaknya jaringan atau tubuli seminiferi yang berfungsi untuk memproduksi sperma. Penampilan fisik selaput pembungkus testis (Skrotum) pada sapi menggambarkan kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan. Widayati *et. al.*, (2008) menyatakan, bahwa skrotum

adalah kantong pembungkus testes. Skrotum terdiri atas kulit yang ditutupi bulu-bulu halus, *tunica dartos* dan *tunica vaginalis propria*. Melalui pengukuran skrotum dapat diketahui kemampuan produksi sperma seekor pejantan untuk digunakan sebagai salah satu kriteria seleksi pejantan (Salisbury dan Vandemark 1985),

Pada ternak sapi, proses reproduksi dapat berjalan secara normal, jika kebutuhan nutrisi pakan dapat terpenuhi dengan optimal. Pakan yang diberikan sebaiknya berkualitas, mudah diperoleh, dapat berkelanjutan, murah dari segi ekonomi serta memperhatikan palatabilitasnya. Hal ini sebagaimana pendapat Hartati *et. al.*, (2010) yang menyatakan, bahwa dalam pemeliharaan sapi pejantan (pemacek) faktor pakan menjadi kunci utama untuk menghasilkan performans yang optimal, disamping kebutuhan terhadap kenyamanan lingkungan hidup. Pemberian pakan hendaknya sesuai kebutuhan ternak yaitu memenuhi kebutuhan hidup pokok (*maintenance*) dan berproduksi (*meningkatkan libido*).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan pakan dapat meningkatkan reproduktifitas ternak ruminansia. Suplementasi daun kelor pada ternak kambing dapat meningkatkan mortalitas sperma. Kelor (*Moringa oleifera*) adalah sejenis tumbuhan dari suku *Moringaceae* (Raji dan Njidda, 2014). Bagi ternak ruminansia daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki palatabilitas yang baik dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Daun dan biji kelor (*Moringa oleifera*) kaya akan karoten dan asam askorbat. Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan sumber provitamin A, vitamin B dan C, mineral terutama zat besi (Kakengi *et al*,

2005). Menurut Makkar dan Bekker (1996), bahwa daun kelor (*Moringa oleifera*) kandungan proteinnya mencapai 26-43% dari bahan kering, daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan sumber protein murah yang dapat menekan biaya pakan ternak.

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tumbuhan sumber nutrisi yang berpotensi sebagai bahan pakan hijauan suplemen bagi sapi jantan, karena: berkualitas, mudah diperoleh, dapat berkelanjutan, murah dari segi ekonomis serta palatabilitas ternak tinggi. Dengan mengonsumsi daun kelor maka keseimbangan nutrisi dalam tubuh akan terpenuhi sehingga akan mempengaruhi pertambahan ukuran lingkaran skrotum sapi Bali yang akhirnya berdampak pada meningkatnya jumlah sperma yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai pakan suplemen hijauan terhadap pertambahan lingkaran skrotum sapi Bali, ini dilakukan semakin besar ukuran lingkaran skrotum maka semakin besar ukuran testis dan semakin besar ukuran testis maka semakin banyak pula produksi sperma yang dihasilkan.

B. Rumusan masalah

Populasi sapi potong dari tahun ke tahun cenderung menunjukkan penurunan, salah satu penyebab terjadinya masalah ini adalah rendahnya kualitas pejantan, maka dari itu diperlukan pejantan yang berkualitas sebagai penghasil sperma. Salah satu solusi dari hal tersebut adalah pemberian pakan yang berkualitas, mudah didapatkan, ketersediaannya berkelanjutan, murah serta palatabilitasnya baik. Pakan yang berpotensi digunakan adalah penggunaan daun

kelor (*Moringa oleifera*) sebagai suplemen pakan hijauan oleh karena itu, permasalahan pokoknya adalah bagaimana pengaruh pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai suplemen pakan hijauan terhadap pertambahan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali. Dari rumusan masalah ini dibuatlah pertanyaan di bawah ini:

1. Bagaimana pengaruh pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertambahan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali?
2. Bagaimana hubungan antara berat badan (BB) dengan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemberian pakan konsentrat + daun kelor terhadap pertambahan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.
2. Untuk mengetahui bagaimana hubungan antara berat badan (BB) dengan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.

D. Kegunaan penelitian

Penelitian ini diharapkan sebagai bahan informasi pengaruh pemberian pakan daun kelor terhadap pertambahan ukuran lingkaran skrotum sapi Bali.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan daun kelor guna mendukung produktivitas ternak sapi.

F. Hipotesis Penelitian

1. H_i = Ada pengaruh pemberian pakan konsentrat + daun kelor terhadap pertambahan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.

H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian pakan konsentrat + daun kelor terhadap pertambahan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.

2. H_i = Ada hubungan berat badan (BB) dengan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.

H_0 = Tidak ada hubungan berat badan (BB) dengan lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.

G. Penelitian Terdahulu

Soetanto, Marhaenyanto, dan Chuzaemi (2011). Penerapan Teknologi Suplementasi Berbasis Daun Kelor Dan Molases Pada Peternakan Kambing Rakyat. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) untuk mengevaluasi keragaman hijauan yang biasa diberikan kepada kambing di desa Pasrujambe; 2) untuk memperkenalkan daun kelor sebagai sumber protein untuk pertumbuhan kambing dalam kondisi manajemen desa. Sembilan puluh petani kambing disurvei pada profil peternakan kambing dan keragaman hijauan ditawarkan untuk kambing mereka selama musim kemarau. Untuk mengevaluasi dampak dari daun kelor suplementasi, 26 tumbuh kambing (berusia kurang dari satu tahun) yang dibagikan menjadi dua kelompok yang tidak sama, yaitu kelompok kontrol (7 kepala) dan kelompok ditambah (19 ekor) selama empat bulan selama pengamatan pada asupan pakan, gain harian dan konversi pakan yang terjadi. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar petani kambing (73,3%) telah berlatih lebih dari 25 tahun,

sedangkan sisanya (26,7%) adalah menjaga kambing kurang dari 5 tahun. Rasio jenis kelamin dari kambing disimpan oleh petani adalah 67,4% perempuan: 32,6% laki-laki. Ada 49 spesies hijauan yang biasa diberikan kepada kambing di Pasrujambe yang dapat dikelompokkan ke dalam 5 jenis rumput, 3 spesies legum pohon, 29 jenis daun pohon dan 12 spesies herba. Ada peningkatan yang signifikan dalam konsumsi pakan ($P < 0,05$) dan keuntungan setiap hari yang sangat signifikan ($P < 0,01$) karena suplemen kelor daun.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengaruh Faktor Pakan Terhadap Produktivitas Ternak Sapi Bali

Pengembangan usaha peternakan sapi di Indonesia masih menghadapi masalah besar yaitu rendahnya produktivitas. Rendahnya produktivitas antara lain disebabkan rendahnya mutu genetik, rendahnya efesiensi reproduksi, penggunaan pakan yang tidak efesiaen serta masih membawanya beberapa penyakit ternak yang membahaya (Toelihere, 1997).

Pakan yang baik adalah pakan yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Protein adalah unsur utama dalam pemeliharaan organ tubuh dan pertumbuhan, karbohidrat berguna sebagai sumber energi yang akan digunakan untuk proses metabolisme, lemak sebagai sumber energi yang membawa vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, K), vitamin berfungsi untuk pembentukan organ dan meningkatkan kekebalan tubuh, sedangkan mineral untuk membentuk jaringan tulang dan urat untuk memproduksi dan mengganti mineral dalam tubuh yang hilang (Darmono, 1993).

Upaya untuk meningkatkan produktivitas dan efesiensi reproduksi sapi Bali pada usaha peternakan rakyat dapat dilakukan melalui introduksi pejantan sapi Bali terpilih sebagai pemacek dengan metode manajemen pemberian pakan yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan pokok, pertumbuhan, produksi, dan reproduksi, seperti halnya daun kelor yang kaya akan unsur nutrisi.

Sebagaimana halnya Allah swt. berfirman dalam QS ‘Abasa/80: 27-32

yaitu:

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۖ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۖ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۖ وَحَدَاقٍ غُلْبًا ۖ
وَفِيكِهِمْ وَأَبًّا ۖ مَتَّعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَمِكُمْ ۖ

Terjemahnya:

Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, 28. Anggur dan sayur-sayuran, 29. Zaitun dan kurma, 30. Kebun-kebun (yang) lebat, 31. Dan buah-buahan serta rumput-rumputan, 32. Untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu (Kementrian Agama, RI; 2017).

Dalam tafsir Al-Misbah dijelaskan, Maka hendaklah manusia memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya. Lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan pohon kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenangan kamu dan untuk binatang ternakmu (Quraish-Shihab).

Ayat tersebut menjelaskan tentang kekuasaan Allah swt menciptakan biji-bijian, sayur-sayuran, buah-buahan serta rumput-rumputan yang sangat bermanfaat seperti halnya daun kelor yang kaya akan nutrisi yang bisa dijadikan sebagai bahan makanan bagi umat manusia dan ternak. Setiap unsur makanan ini memiliki khasiat unik bagi tubuh manusia dan ternak, dan banyak hal dari unsur-unsur nutrisi dari daun kelor ini yang dapat dipelajari untuk mencerahkan dan memberikan pandangan mendalam akan keajaiban yang terkandung di dalam

unsur nutrisi daun kelor tersebut. Sungguh tidak ada yang sia-sia semua ciptaan Allah di muka bumi ini bagi orang-orang yang memikirkannya.

Sebagaimana halnya Allah swt. berfirman dalam QS 'Ali 'Imran/3: 191

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Terjemahnya:

(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka (Kementrian Agama, RI; 2017).

Seorang tabi'in yang bernama Muhammad bin Ismail berkata:

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ يُوسُفَ أَخْبَرَنَا مَالِكٌ عَنْ سُمَيٍّ عَنْ أَبِي
صَالِحٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ
عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ بَيْنَا بَيْنَا رَجُلٌ يَمْشِي فَاشْتَدَّ عَلَيْهِ الْعَطَشُ
فَنَزَلَ بئرًا فَشَرِبَ مِنْهَا ثُمَّ خَرَجَ فَإِذَا هُوَ بِكَلْبٍ يَلْهَثُ
يَأْكُلُ التُّرَى مِنَ الْعَطَشِ فَقَالَ لَقَدْ بَلَغَ هَذَا مِثْلُ الَّذِي
بَلَغَ بِي فَمَلَأْ خُفَّهُ ثُمَّ أَمْسَكَهُ بِفِيهِ ثُمَّ رَقِيَ فَسَقَى الْكَلْبَ
فَشَكَرَ اللَّهُ لَهُ فَغَفَرَ لَهُ قَالُوا يَا رَسُولَ اللَّهِ وَإِنَّ لَنَا فِي
الْبَهَائِمِ أَجْرًا قَالَ فِي كُلِّ كَيْدٍ رَطْبَةٍ أَجْرُ تَابَعِهِ حَمَادُ
بْنِ سَلَمَةَ وَالرَّبِيعُ بْنُ مُسْلِمٍ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ زِيَادٍ

Terjemahnya:

Dari Hadis Hurairah radliallahu 'anhu mengatakan bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: Telah menceritakan kepada kami 'Abdullah bin Yusuf telah mengabarkan kepada kami Malik dari Sumayya dari Abu Shalih dari Abu Hurairah radliallahu 'anhu bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Ada seorang laki-laki yang sedang berjalan lalu dia merasakan kehausan yang sangat sehingga dia turun ke suatu sumur lalu minum dari air sumur tersebut. Ketika dia keluar

didapatkannya seekor anjing yang sedang menjulurkan lidahnya menjilat-jilat tanah karena kehausan. Orang itu berkata: "Anjing ini sedang kehausan seperti yang aku alami tadi". Maka dia (turun kembali ke dalam sumur) dan diisinya sepatunya dengan air dan sambil menggigit sepatunya dengan mulutnya dia naik keatas lalu memberi anjing itu minum. Kemudian dia bersyukur kepada Allah maka Allah mengampuninya". Para sahabat bertanya: "Wahai Rasulullah, apakah kita akan dapat pahala dengan berbuat baik kepada hewan?" Beliau shallallahu 'alaihi wasallam menjawab: "Terhadap setiap makhluk bernyawa diberi pahala". Hadits ini diikuti pula oleh Hammad bin Salamah dan Ar-Rabi' bin Muslim dari Muhammad bin Ziyad. (HR. Bukhari).

حَدَّثَنَا إِسْمَاعِيلُ قَالَ حَدَّثَنِي مَالِكٌ عَنْ نَافِعٍ عَنْ
عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى
اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ عَذِّبْتُ امْرَأَةً فِي هِرَّةٍ حَبَسْتُهَا
حَتَّى مَاتَتْ جُوعًا فَدَخَلْتُ فِيهَا النَّارَ قَالَ فَقَالَ
وَاللَّهِ أَغْلَمُ لَا أَنْتِ أَطْعَمْتِهَا وَلَا سَقَيْتِهَا حِينَ
حَبَسْتِهَا وَلَا أَنْتِ أَرْسَلْتِهَا فَأَكَلَتْ مِنْ خَشَاشِ الْأَرْضِ

Terjemahnya:

Dari Hadis Hurairah radliallahu 'anhu mengatakan bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: Telah menceritakan kepada kami Isma'il berkata, telah menceritakan kepadaku Malik dari Nafi' dari 'Abdullah bin 'Umar radliallahu 'anhuma bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Ada seorang wanita disiksa disebabkan mengurung seekor kucing hingga mati kelaparan lalu wanita itupun masuk neraka". Nafi' berkata; Beliau berkata: "Sungguh Allah Maha Mengetahui bahwa kamu tidak memberinya makan dan minum ketika engkau mengurungnya dan tidak membiarkannya berkeliaran sehingga dia dapat memakan serangga tanah (HR. Bukhari).

Berdasarkan hadis tersebut maka dapat dijelaskan bahwa sebagai hamba Allah yang beriman tentu sebagai umat manusia telah ada rasa kasih sayang baik terhadap sesama umat manusia, baik tumbu tumbuhan, ataupun binatang ternak. Rasa kasih sayang terhadap binatang yang dimaksud adalah bagai mana sikap dan perilaku terhadap binatang yang terkhusus adalah binatang peliharaan. Binatang

yang dipelihara tentu ada hak haknya harus di penuhi seperti halnya memberikannya makan dan minum serta obat obatan untuk binatang yg sakit. Sungguh maha besar Allah yang telah mengetahui apa yang telah kita lakukan.

Kemudian seorang tabi'in Sayid ahmad al-Hasyimi Afandi berkata:

عن المقدم بن معدي كرب أن رسول الله ﷺ قال: مَا مَلَأَ
أَدَمِيَّ وَعَاءَ شَرًّا مِنْ بَطْنِهِ، بِحَسْبِ ابْنِ آدَمَ لُقَيْمَةٌ يُقْمَنُ
صُلْبُهُ فَإِنْ كَانَ لَأَمْحَالَةً فَأَعْلًا فَثُلُثٌ لِبَطْنِهِ وَثُلُثٌ لَشَرِّ
بِهِ وَثُلُثٌ لِنَفْسِهِ (رواه الترمذی وابن حبان)

Terjemahnya:

Dari miqdam bin ma'dikariba sesungguhnya Rasulullah saw bersabda: "Tidaklah seorang anak Adam mengisi sesuatu yang lebih buruk dari perutnya sendiri, cukuplah bagi anak adam beberapa suap yang dapat menegakkan tulang punggungnya, jikapun ingin berbuat lebih, maka sepertiga untuk makanan dan sepertiga untuk minum dan sepertiga lagi untuk nafasnya. (HR. Tirmidzi dan Ibnu Hibban)

Berdasarkan hadis yang diriwayatkan dari Tirmidzi dan Ibnu Hibban, bahwasanya Nabi memerintahkan kita untuk makan yang cukup dan tidak memenuhi seluruh perut kita dengan makanan. Tetapi dibagi menjadi tiga bagian, sepertiga untuk makanan, sepertiga untuk air, dan sepertiga untuk udara. Akan tetapi ada kemungkinan hadis tersebut hanya di anjurkan kepada manusia tentang etika makan, beda halnya dengan hewan ternak terutama pada sapi Bali jantan. Diketahui bersama bahwasanya jika dilihat dari segi anatomi sistem pencernaan manusia dengan hewan itu sangat berbeda khususnya ternak sapi Bali yang memiliki sistem pencernaan ruminansia atau hewan pemamahbiak. Ternak sapi Bali memiliki insting tersendiri ketika makan, jika sudah merasakan kenyang atau kebutuhan hidupnya sudah terpenuhi maka ia akan berhenti sendiri untuk makan

dan kebutuhan akan air banyak sedikitnya diminum tergantung dari kondisi lingkungan. Kemudian sebagaimana halnya pemberian suplemen pakan daun kelor (*moringa oleifera*) sebanyak 250 gram merupakan bahan pakan yang sengaja ditambahkan dalam pakan sapi Bali jantan yang digunakan. Dengan diberikan sedikit pakan tambahan maka kebutuhan jumlah pakan ternak dapat dikurangi.

Pakan ternak sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak. Berat tubuh sangat berkorelasi positif terhadap pertumbuhan alat reproduksi ternak (*berat testis*). Pada ternak jantan, pemenuhan kebutuhan pakan sangat mendukung aktivitas reproduksinya (Elisa, 2010). Pubertas dapat menyebabkan perkembangan testis dan kelenjar-kelenjar asesoris terhambat dan dapat memperlambat timbulnya dewasa kelamin. Pada ternak dewasa, kekurangan pakan dapat mengakibatkan gangguan fungsi fisiologis, baik pada testes maupun kelenjar asesorisnya serta dapat menurunkan libido sehingga produksi semen turun (Aminasari, 2009). Pakan suplemen merupakan bahan yang mengandung jasad renik (mikroba) hidup yang sengaja ditambahkan dalam pakan sapi atau ruminansia lainnya. Dengan diberikan sedikit pakan tambahan, kebutuhan pakan persatuan ternak dapat dikurangi. Apabila setiap hari ternak membutuhkan 10-11 kg bahan kering (BK) untuk menaikkan 1 kg berat badan maka, penggunaan pakan tambahan mampu mengurangi jumlah pakan (Sarwono, 2002).

Pada dasarnya, sumber pakan sapi dapat disediakan dalam bentuk hijauan dan konsentrat, dan yang terpenting adalah pakan yang memenuhi kebutuhan protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin serta mineral (Sarwono, 2002). Secara alamiah pakan utama ternak sapi adalah hijauan, yang dapat berupa rumput alam

atau lapangan, rumput unggul, leguminosa, limbah pertanian serta tanaman hijauan lainnya. Dalam pemilihan hijauan pakan ternak harus diperhatikan disukai ternak atau tidak, mengandung toxin (racun) atau tidak yang dapat membahayakan perkembangan ternak yang mengkonsumsi. Namun permasalahan yang ada bahwa hijauan di daerah tropis mempunyai kualitas yang kurang baik sehingga untuk memenuhi kebutuhan nutrisi perlu ditambah dengan pemberian pakan konsentrat (Siregar, 1996).

1. Pertambahan Berat Badan (PBB)

Pertumbuhan merupakan suatu proses pertambahan berat badan sejak adanya konsepsi sampai dewasa yang dapat diukur dengan batasan panjang, volume dan massa (Soeparno, 1992). Pertumbuhan dapat diketahui dengan mengukur berat badan yang dilakukan melalui penimbangan berulang-ulang serta mencatat pertambahan berat badan tubuh tiap hari, minggu, bulan dan seterusnya (Murtidjo, 1990).

Bobot badan ternak senantiasa berbanding lurus dengan tingkat konsumsi pakannya. Makin tinggi tingkat konsumsi pakannya, akan makin tinggi pula bobot badannya, namun jika jumlah pakan yang dikonsumsi lebih rendah dari kebutuhannya, ternak akan kehilangan bobot badannya (Kartadisastra, 1997). Kenaikan berat badan terjadi apabila pakan yang dikonsumsi telah melebihi kebutuhan hidup pokok, maka kelebihan nutrisi akan diubah menjadi jaringan daging dan lemak sehingga pertambahan bobot badan tampak menjadi lebih jelas (Williamson dan Payne, 1993). Pemberian nutrisi pakan yang rendah menyebabkan penghambatan pertumbuhan pejantan muda atau penurunan berat

badan hewan dewasa, maka terlihat atrofi testes, penurunan jumlah spermatozoa prejakulat dan kehilangan libido. Pada hewan muda tingkatan makanan yang rendah menyebabkan kelambatan masa pubertas (Sarwono, 2006).

Pertambahan berat badan sapi Bali yang hidup di padang penggembalaan rendah yaitu 0,05 kg hingga 0,10 kg/ekor/hari (Hasan *et. al.*, 1990). Pertambahan berat badan sapi Bali yang digemukkan dengan hijauan segar berupa daun lamtoro dan batang pisang menunjukkan pertambahan berat badan minimal 0,45 kg/ekor/hari dan pemeliharaan secara tradisional dengan pakan hijauan berupa rumput-rumputan dan hijauan inkonvensional memberikan pertambahan berat badan yang rendah, yaitu 100–200 g/ekor/hari (Gunawan, *et. al.*, 1998). Pertambahan bobot badan sapi ditentukan oleh berbagai faktor, terutama jenis sapi, jenis kelamin, umur, ransum atau pakan yang diberikan dan teknik pengelolaannya. Diantara jenis sapi lokal, sapi Ongole dan sapi Bali mempunyai pertambahan bobot badan yang lebih tinggi (Siregar, 2003).

Sarastina *et. al.*, (2012), mengemukakan secara nyata terdapat hubungan antara berat testis dan berat badan, tetapi juga antara berat testis dan body condition score. Karena itu, nyatanya hubungan juga terdapat antara hari pengeluaran sperma, berat badan, dan body condition score. Bagaimanapun jika sangat kekurangan makanan dapat berpengaruh terhadap kuantitas produksi sel sperma dan hal itu tidak dilihat untuk memodifikasi kualitas semen yang diejakulasi. Tozser *et. al.* (1999) dalam penelitiannya pada sapi Simmental menemukan korelasi positif ($R = 0,92-0,99$) antara lingkaran skrotum dengan berat badan sehingga hal ini dapat digunakan sebagai panduan dalam manajemen

reproduksi ternak. Toelihere (1993), mengatakan berat dan ukuran testes ternak tergantung pada umur, berat badan dan bangsa ternak. Sullivan (1996), laju pertumbuhan lingkaran skrotum ditentukan secara parsial oleh berat badan.

2. Karakteristik dan Sistem Reproduksi Sapi Bali Pejantan

Sapi jantan yang digunakan sebagai pemacek harus memiliki libido dan kualitas semen yang baik serta karakteristik morfologis yang unggul dibanding sapi jantan di lingkungan sekitarnya (Hartati *et. al.*, 2010). Menurut Hartati... *et. al.*, (2010), untuk dapat memperoleh bibit perlu dilakukan seleksi atau pemilihan sapi-sapi jantan dengan kriteria sebagai berikut:

a. Kriteria Umum

Kepala panjang, dahi lebar, moncong pendek, badan tinggi, dada dalam, kulit tipis, kaki dan kuku kuat, punggung lurus, pinggul tidak terlalu turun dan, kondisi tubuh tidak terlalu kurus.

b. Kriteria Khusus

- 1) Sapi jantan berasal dari luar wilayah pelayanan pejantan alami
- 2) Umur pejantan minimal 2,5 tahun (bergigi seri tetap 1-2 pasang/I1-I3)
- 3) Memiliki bobot badan awal > 300 kg dan tinggi gumba > 140 cm
- 4) Ternak sehat dan bebas penyakit reproduksi (Brucellosis, Leptospirosis, Enzootic Bovine Leucosis dan Infectious Bovine Rhinotracheitis)
- 5) Warna bulu sesuai dengan bangsa sapi (PO/Brahman warna putih, Bali merah dengan garis hitam dipunggung dan putih di mata kaki dan pantat, Madura kecoklatan, Simmental merah dengan warna putih di kepala, Limousin warna merah dan Angus warna hitam)

Sala satu karakteristik sapi pejantan yang dapat dilihat dari bagian luar selain performan adalah skrotum. Menurut Salisbury dan Vandemark, (1985) suatu ukuran skrotum yang makin besar, makin besar pula produk spermatozoa dan hormon kelamin jantan serta mempengaruhi kemampuan optimum seekor pejantan dalam menghasilkan sperma yang baik.

Skrotum merupakan kulit yang ukuran, bentuk dan lokasinya menyesuaikan dengan testis. Skrotum dilindungi oleh kulit skrotum yang relatif tipis dan tunika dartos yang berfungsi menjaga suhu testis dari pengaruh cuaca (Hardjopranjoto, 1995). Skrotum dengan otot-otot licin, lapisan fibrosa dan kulit berfungsi menunjang dan melindungi testis dan epididymis dan mempertahankan suhu yang lebih rendah dari pada suhu badan yang di perlukan untuk spermatogenesis (Toelihere, 1979). Suhu testis 5°C atau 6°C dibawah suhu badan. Terdapat mekanisme berbeda yang bekerja secara terpisah sehingga pengaturan suhu dapat berhasil. Pada suhu dingin, otot cremaster dapat menarik skrotum mendekati tubuh, sehingga suhu testis dapat dipertahankan untuk tetap hangat. Pada suhu panas, otot tersebut mengendur dan testis turun menjauhi tubuh, sehingga memungkinkan pelepasan panas hingga suhu testis menjadi lebih dingin. Otot lain, yaitu Tunika dartos yang mengelilingi kulit skrotum, dapat mengerut atau mengendorkan permukaan skrotum dan hal ini akan memperluas permukaan skrotum sehingga mempengaruhi kecepatan hilangnya panas pada testis (Feradis, 2010).

Skrotum merupakan kantung pelindung atau biasa dikenal sebagai kantung pembungkus testis. Testis merupakan organ reproduksi primer pada

ternak jantan. Testis berfungsi menghasilkan spermatozoa dihasilkan oleh substansi testis yang terdapat di dalam lobuli testis terdiri dari saluran-saluran kecil bergulung yaitu *tubuli seminiferi* sebanyak 80% dari bobot testis yang merupakan produsen spermatozoa (Ningrum *et. al.*, 2008). Menurut Hardjopranjoto (1995), skrotum merupakan kulit yang ukuran, bentuk dan lokasinya menyesuaikan dengan testis. Skrotum dilindungi oleh kulit skrotum yang relatif tipis dan tunika dartos yang berfungsi menjaga suhu testis dari pengaruh cuaca.

Besar testis berkaitan dengan produksi dan kuantitas sperma, kemampuan pejantan mengawini sejumlah betina serta tingginya fertilitas. Untuk mengetahui besarnya testis secara tidak langsung adalah dengan mengukur besar skrotum. Melalui pengukuran skrotum dapat diketahui kemampuan produksi sperma seekor pejantan dan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu kriteria seleksi pejantan (Ningrum *et. al.*, 2008).



Gambar. 1. Skrotum Sapi Bali (Sumber: Data Primer 2016)

Menurut Toleng *et. al.*, (2014) rata-rata lingkaran skrotum pada sapi Bali berkisar sekitar 23,2 cm. Ukuran lingkaran skrotum sapi Bali berdiameter kecil disebabkan karena perbedaan ukuran antara sapi Bali dengan sapi jenis bos Taurus. Menurut Salisbury dan Vandemark (1985), suatu ukuran skrotum yang makin besar, makin besar pula produk spermatozoa dan hormon kelamin jantan serta mempengaruhi kemampuan optimum seekor pejantan dalam menghasilkan sperma yang baik. Menurut Ningrum *et. al.*, (2008), lingkaran skrotum berkorelasi positif dengan sperma yang dihasilkan oleh suatu ternak antara lain meliputi volume sperma, motilitas dan konsentrasi spermatozoanya, selain itu lingkaran skrotum juga berhubungan dengan umur dan berat tubuh sapi potong dimana perkembangan skrotum berjalan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh secara keseluruhan.



Gambar. 2. Cara Pengukuran Lingkaran Skrotum (Sumber: Ott, 1986)

Menurut Salisbury dan Vandemark (1985), terdapat korelasi antara ukuran skrotum maksimal dengan ukuran testis sehingga secara cermat dapat dilakukan pendugaan ukuran testis melalui pengukuran skrotum. Melalui pengukuran skrotum dapat diketahui kemampuan produksi sperma seekor pejantan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu kriteria seleksi seekor pejantan. Bobot testis atau volumenya dapat diukur secara cermat dengan mengukur lebar dan panjang atau keliling skrotum. Ukuran testis diketahui dengan mengukur lingkaran skrotum pada bagian terbesar dari testis dengan menggunakan pita ukur. Menurut Boyles (1991), besar skrotum juga berkorelasi positif dengan sperma yang dihasilkan oleh suatu ternak. Kemudian Soeroso (2006) menyatakan, bahwa Lingkaran skrotum mencerminkan ukuran dari testis dan banyaknya jaringan atau tubuli seminiferi yang berfungsi untuk memproduksi sperma. Penampilan fisik selaput pembungkus testis (Skrotum) pada sapi menggambarkan kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan. Setiap kenaikan 1 cm ukuran lingkaran skrotum maka konsentrasi sperma mengalami kenaikan sebesar $0,15 \times 10^9/\text{ml}$, persentase spermatozoa mati menurun sebesar 0,22%, sperma abnormal primer menurun 0,25% dan skor gelombang massa sperma meningkat 0,18 unit.

Pada sapi jantan testis berbentuk oval memanjang dan terletak secara vertikal di dalam skrotum, pada sapi dewasa panjangnya 12 sampai 16 cm dengan diameter 6 sampai 8 cm. Tiap testis (termasuk epididimis) mempunyai berat 300 sampai 500 gram tergantung pada umur, berat badan dan bangsa sapi. Pada keadaan normal, kedua testis sama besar, mempunyai konsistensi sedang, dan dapat dengan bebas bergerak ke atas dan ke bawah di dalam skrotum

(Toelihere,1979). Hafez (1993) mengatakan, testis yang terbungkus skrotum mempunyai dua fungsi yaitu menghasilkan spermatozoa dan hormon testosteron. Sebanyak 80% dari bobot testis adalah *tubuli seminiferi* yang merupakan produsen spermatozoa. Semakin besar skrotum makin banyak *tubuli seminiferi* dan makin banyak pula sperma yang dihasilkan. Frizzas *et al.*, (2008) mengatakan, bahwa pita ukur yang digunakan diposisikan pada tengah skrotum yang merupakan titik terbesar, mengelilingi kedua testes. Velaquez *et al.*, (2003) mengatakan bahwa pengukuran fertilitas melalui lingkaran skrotum lebih menguntungkan dibandingkan dengan metode lainnya, karena pengukuran lingkaran skrotum lebih mudah dilakukan dan lebih murah.

B. Kandungan Nutrisi dan Manfaat Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Pakan Hijauan Aditif Ternak Sapi Bali

Kekurangan gizi menimbulkan efek buruk pada kemampuan reproduksi jantan. Pembatasan asupan gizi atau kekurangan nutrisi tertentu pada hewan percobaan akan menunda kematangan seksual dan menyebabkan perubahan regresif yang cepat pada aksesoris organ reproduksi pada pejantan (Emanueleand Emanuele, 1998).

1. Karakteristik Kelor (*Moringa oleifera*)

Moringa oleifera lam (sinonim: *Moringa pterygosperma gaertner*) yang kita kenal dengan nama Kelor adalah species yang paling terkenal dari tiga belas spesies genus *Moringaceae*. Diduga memiliki asal-usul di Agra dan Oudh, terletak di barat laut India, wilayah pegunungan Himalaya bagian selatan. Nama "Shigon" untuk Kelor telah disebutkan dalam kitab "Shushruta Sanhita" yang ditulis pada awal abad pertama Masehi. Ada bukti bahwa Kelor ini telah dibudidayakan di

India sejak ribuan tahun yang lalu. Masyarakat kuno India tahu bahwa biji-bijian mengandung minyak nabati dan mereka menggunakannya untuk tujuan pengobatan. Sekarang, masyarakat India pada umumnya memanfaatkan Kelor sebagai pakan ternak atau sayuran (Krisnadi, 2012).

Meskipun merupakan tanaman asli kaki bukit selatan Himalaya, namun Kelor hadir di semua negara-negara tropis. Saat ini Kelor dibudidayakan di seluruh Timur Tengah, dan di hampir seluruh daerah tropis. Pertama kali diperkenalkan di Afrika Timur dari India pada awal abad 20. Di Nikaragua, Kelor dikenal dengan nama Marango dan diperkenalkan pada tahun 1920 sebagai tanaman hias dan untuk digunakan sebagai pagar hidup. Pohon Kelor tumbuh sangat baik dan paling sering ditemukan di bagian Pasifik Nikaragua, tetapi Kelor pun dapat ditemukan di kawasan hutan di setiap negara bagiannya (Krisnadi...2012).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) yang dikenal dengan nama murong atau barunggai sementara itu, di Sulawesi disebut kero, wori, kelo, atau keloero merupakan tanaman perdu dengan tinggi sampai 10 meter, berbatang lunak dan rapuh, dengan daun sebesar ujung jari berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Daunnya berwarna hijau pucat menyirip ganda dengan anak daun menyirip ganjil dan helaian daunnya bulat telur, bunga kelor berupa malai yang keluar dari ketiak daun, sedangkan buahnya menggantung sepanjang 20-45 cm dan isinya sederetan biji bulat, tetapi bersayap tiga. Tanaman Kelor berbunga sepanjang tahun, berwarna putih, buahnya berbentuk segitiga dengan panjang sekitar 30 cm, tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m

di atas permukaan laut (Winarti, 2010). Daun kelor berbentuk sirip majemuk ganda dan beranak daun membundar kecil-kecil. Bunganya berwarna putih kekuningan dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Bunga kelor keluar sepanjang tahun dengan aroma bau semerbak (Palupi *et. al.*, 2007).

2. Kandungan Nutrisi Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Kelor mempunyai kemampuan produksi biomassa yang tinggi mencapai 4,2–8,3 ton bahan kering/ha pada interval pemotongan 40 hari. Kandungan protein daun berkisar 19,3–26,4% (Makkar dan Becker, 1996). Fuglie, (2001) melaporkan daun kelor selain mempunyai kandungan protein yang tinggi, juga memiliki asam amino esensial yang lengkap, vitamin seperti: A, C, B1 dan B kompleks dan mineral seperti: Fe, Ca, Mg, Se, dan Zn. Selain bermanfaat untuk sayur, daun kelor ternyata merupakan sumber protein ternak harapan masa depan. Dengan kandungan protein mencapai 26-43% dari bahan kering, daun kelor merupakan sumber protein murah yang dapat menekan biaya pakan ternak (Makkar dan Bekker, 1996).

Fuglie LJ dalam The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa, menyebutkan bahwa dalam berat yang sama, daun segar Kelor mengandung : Vitamin C tujuh kali lebih banyak dibanding jeruk Vitamin A empat kali lebih banyak dibanding wortel, Kalsium empat kali lebih banyak dibanding susu (tanpa laktosa), Kalium tiga kali lebih banyak dibanding pisang, Protein dua kali lebih banyak dibanding yoghurt, Zat besi 25 kali lebih banyak dibanding bayam, Kalsium (Ca) sampai 8,79 kali lebih banyak dalam bentuk bioavailable. Kromium sampai 25 kali lebih banyak dalam bentuk *bioavailable*, Tembaga (Cu) 1.85 lebih

banyak yang disimpan dalam hati, Besi 1,77 kali lebih banyak banyak yang diserap ke dalam darah, Magnesium (Mg) sampai 2,20 kali lebih banyak bioavailable, Mangan (Mn) 1,63 kali lebih banyak yang disimpan dalam hati, *Molybdenum* 16,49 kali lebih banyak yang diserap ke dalam darah. Selenium (Se) Sampai 17,60 kali efek antioksidan, Seng (Zn) 6,46 kali lebih diserap ke dalam darah 46 antioksidan kuat alami 36 senyawa anti-inflamasi alami 18 Asam Amino, 8 diantaranya merupakan asam amino essensial (Krisnadi... 2012). Kandungan nutrisi daun kelor (*Moringa oleifera*) yang digunakan pada perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang Digunakan pada Perlakuan

No.	Zat-Zat Makanan	Jumlah (%)
1	Kadar Air	11,84
2	Protein Kasar	25,70
3	Lemak	10,20
4	Serat Kasar	9,48
5	BETN	41,56
6	Abu	13,06
7	Ca	3,34
8	P	0,39
9	Zn	12,563

Sumber: Laboratorium Kimia Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, 2016.

3. Manfaat Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Proses Spermatogenesis

Menurut Krisnadi (2012), manfaat dan kandungan nutrisi daun kelor melebihi kandungan tanaman pada umumnya. Seluruh bagian tanaman Kelor memiliki berbagai manfaat dan khasiat penyembuhan dengan nilai nutrisi yang tinggi. Bagian-bagian yang berbeda dari tanaman Kelor, mengandung profil mineral penting dan merupakan sumber protein yang baik, vitamin, β -karoten, fenolat dan berbagai asam amino. Kelor menyediakan kombinasi yang langka dan berlimpah dari zeatin, quercetin, β -sitosterol, asam caffeoylquinic dan kaempferol.

Selain berfungsi sebagai pemurni air dan Super Nutrisi, Kelor sangat penting untuk penyembuhan berbagai penyakit. Berbagai bagian dari tanaman seperti daun, akar, biji, kulit kayu, buah, bunga dan polong matang, bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki antitumor, *antipiretik*, *antiepilepsi*, *antiinflamasi*, *antiulcer*, *antispasmodic*, *diuretik*, *antihipertensi*, penurun kolesterol, *antioksidan*, antidiabetik, aktivitas *hepatoprotektif*, antibakteri dan antijamur, dan saat ini sedang digunakan untuk pengobatan penyakit yang berbeda dalam sistem dunia kedokteran, khususnya di Asia Selatan (Farooq Anwar, *et. al.*, (2007).

Kelor mengandung mineral berlimpah dan beberapa diantaranya merupakan mineral utama yang meliputi Kalsium, Tembaga, Besi, Kalium, Magnesium, Mangan dan Seng. Kalsium merupakan salah satu mineral yang paling penting untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan reproduksi dari tubuh manusia. Pembekuan darah, transmisi impuls saraf, kontraksi otot dan relaksasi, detak jantung normal, stimulasi sekresi hormon, aktivasi reaksi enzim, serta

fungsi lainnya, semuanya memerlukan sejumlah kecil kalsium (Krisnadi... 2012). Budidaya Kelor merupakan solusi bagi petani dan peternak yang menginginkan tanaman yang tumbuh cepat, hasil panen daun berlimpah, namun memiliki keterbatasan sumber air dan biaya pemeliharaan. Daun Kelor dapat diberikan sebagai pakan ternak dan kotoran ternaknya digunakan sebagai pupuk organik bagi tanaman Kelor (Krisnadi... 2012). Sarwatt *et. al.*, (2004) menyatakan, daun kelor mempunyai potensi untuk bisa dipakai sebagai bahan suplemen pakan pada ternak ruminansia. Dengan kandungan protein mencapai 26-43% dari bahan kering, daun kelor merupakan sumber protein murah yang dapat menekan biaya pakan ternak.

Fungsi beberapa mikronutrien dalam daun kelor (*Moringa oleifera*) selama spermatogenesis. Spermatogenesis adalah proses yang dilakukan oleh sel-sel diploid normal berubah menjadi sperma yang terjadi di dalam tubulus seminiferus. Tiga tahap yang berbeda pada proses spermatogenesis mamalia yaitu: proliferasi dari spermatogonium diploid, meiosis dari spermatosit menjadi spermatid haploid, dan diferensiasi spermatid haploid selama spermiogenesis (Chung *et. al.*, 2009).

a. Fungsi Seng (Zn) Selama Spermatogenesis

Seng (Zn) memainkan beberapa peran dalam sistem reproduksi jantan, salah satunya adalah partisipasi aktivitas ribonuklease yang sangat aktif selama *mitosis spermatogonium* dan *meiosis* dari *spermatosit*. Kekurangan seng (Zn) menyebabkan turunnya asam ribonukleat (RNA), asam deoksiribonukleat (DNA). Seng (Zn) memainkan peran dalam proses pertumbuhan sel sebagai *kofaktor*

untuk aktivitas DNA dan RNA polimerase. Penurunan tingkat fertilitas pada beberapa spesies mengalami pengurangan total RNA dan kandungan protein di dalam spermatozoa. Seng (Zn) juga berkaitan dengan *metalloenzymes* seperti *fosfatase*, karbonat *anhidrase*, dan alkohol *dehidrogenase*. (Hidiroglou and Knipfel, 1984).

Tabel 2 . Fungsi Seng (Zn) Selama Fase Berbeda dari Spermatogenesis.

Spermatogenesis	Fungsi Seng (Zn)
1) Awal spermatogenesis,	- Melibatkan aktivitas <i>ribonuklease</i>
2) Selama spermatogenesis	- Berpartisipasi dalam pematangan spermatozoa
	- Pertahankan <i>epitel germinative</i> dan <i>tubulus seminiferus</i>
3) Akhir spermatogenesis (<i>spermiogenesis</i>)	- Meningkatkan <i>motilitas</i> sperma

Sumber: (Hidiroglou and Knipfel, 1984).

Konsentrasi seng (Zn) yang sangat tinggi di organ intim jantan seperti prostat, testis dan spermatozoa itu sendiri, berperan penting dalam reproduksi (Oliveira *et. al.*, 2004). Seng (Zn) selain berperan dalam pengembangan anatomi dan fungsi normal dari organ reproduksi jantan, juga meningkatkan spermatogenesis dengan berpartisipasi aktif dalam proses pematangan spermatozoa dan pelestarian epitel germinative. Oleh karena itu, tingkat asupan seng (Zn) yang rendah akan menimbulkan keterlambatan perkembangan testis dan penghentian spermatogenesis. Hewan yang diberi seng (Zn) menghasilkan volume

spermatozoa yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lain (Oliveira *et. al.*, 2004). Namun, dampak dari kekurangan seng (Zn) hanya pada tingkat testis yang membawa kepada kegagalan spermatogenesis (Hidiroglou and Knipfel...1984). Konsentrasi seng (Zn) dalam darah sangat erat mempengaruhi spermatogenesis, karena kekurangan seng (Zn) menyebabkan *disfungsi gonad* seperti penurunan berat testis dan penyusutan tubulus seminiferus (Liu *et. al.*, 2009). Suplementasi seng (Zn) melindungi terhadap efek kerusakan dari Pb yang menyebabkan perubahan *degeneratif* sperma pada tingkat pematangan (Batra, *et. al.*, 2004).

Pada fase pematangan spermatid dewasa menjadi spermatozoa konsentrasi seng (Zn) dalam testis meningkat dan ini mungkin karena sintesis seng (Zn) *intraseluler* dari protein kompleks. Fenomena ini dapat dikaitkan dengan peningkatan aktivitas seng (Zn) yang mengandung enzim seperti *laktat dehidrogenase* dalam selubung *mitokondria* sel sperma. Konsentrasi tinggi dari seng dan aktivitas karbonat anhidrase aktif dapat juga diamati pada prostat tikus dorsolateral. Dampak defisiensi Seng (Zn) dalam proses spermatogenesis mamalia belum dipahami secara luas, terutama aspek biokimia dan fisiologis. Namun, secara morfologis seng (Zn) membantu untuk menstabilkan kromatin dan membran sperma serta meningkatkan sifat mekanik sperma seperti flagela normal, pembentukan *midpiece* dan *motilitas* sperma (Hidiroglou and Knipfel..1984). Epididimis juga membentuk darah epididimis penghalang yang memungkinkan epididimis untuk mengatur dan memodifikasi isi cairan luminal. Isi cairan epididimis berbeda di caput epididymis, corpus epididimis dan caudal epididimis yang merubah permukaan membran plasma sperma ke kondisi yang matang dan

menyediakan spermatozoa dengan motilitas dan kapasitas untuk fertilisasi dari spermatozoa yang belum matang berjalan melalui epididimis. Oleh karena itu, hal ini menunjukkan bahwa luminal sebagai lingkungan mikro dari epididimis sangat penting untuk sukses pematangan sperma (Foley, 2001). Akhirnya, setelah serangkaian perubahan morfologi, spermatozoa matang disimpan dalam keadaan diam. Plasma semen juga sangat berfungsi penting sebagai nutrisi sperma, termasuk aktivasi, perlindungan terhadap bakteri atau sel-sel kekebalan tubuh dan persiapan spermatozoa untuk fertilisasi [18]. Oleh karena itu, kesehatan dari tubulus seminiferus dan epididimis sangat penting dalam membantu spermatid untuk keberhasilan pematangan (Foley,...2001).

b. Fungsi Selenium (Se) Selama Spermatogenesis

Mitosis dan *meiosis* terjadi pada tingkat tinggi dalam *tubulus seminiferus* dan lokasi *sel germinal* yang berdekatan dengan jenis *sel fagositosis*, *sel germinal* terutama spermatogonium, spermatosit *pakiten* dan spermatid bulat berpotensi rentan terhadap kerusakan radikal bebas. Beberapa penelitian telah menunjukkan sifat anti oksidan dari Selenium (Se). Dikenal sebagai elemen penting yang *fundamental* bagi kesehatan manusia, Selenium (Se) berpartisipasi dalam proses pertumbuhan sel, *apoptosis* dan modifikasi sistem sinyal sel dan transkripsi faktor (Beckett and Arthur, 2005). Selenium (Se) berfungsi sebagai antioksidan kuat yang bertindak dengan komponen penting dari selenoproteins yang dimodifikasi oleh ekspresi mereka. Selenium (Se) bergabung dengan seleno-asam amino, (*L-selenomethionine*, *L-selenocysteine*) dan *selenoenzymes*, seperti GPxs dengan mengganti sulfur dalam proteins. Secara kritis yang mempengaruhi kualitas

sperma dan kesuburan jantan adalah *glutathione peroksidase 4 (GPXs4)*. Oleh karena itu, spermatozoa mungkin lebih rentan terhadap stres oksidatif jika kandungan Selenium (Se) dalam *selenoproteins* rendah dan cenderung mengurangi kemungkinan terjadinya fertilisasi (Beckett, and Arthur... 2005).

Dalam sebuah studi di mana tikus diberi ransum dengan berbagai tingkat Selenium (Se), aktivitas GPx4 nyata menurun dalam hati dan testis. Pada kelompok ransum kekurangan Selenium (Se) memperlihatkan sel-sel germinal mengalami stres *oksidatif*. Selain itu, jumlah spermatosit *pakiten* dan spermatid muda dan dewasa pada kelompok ransum kekurangan Se menunjukkan penurunan yang signifikan. Stres *oksidatif* yang dikenakan dalam sel tidak hanya mengurangi jumlah sperma, tetapi juga kemampuan kesuburan tikus. Studi menunjukkan bahwa 0.1 sampai 0.3 mg Selenium (Se) per kilogram dari ransum cukup memadai untuk kebanyakan hewan. Peningkatan kandungan Selenium (Se) tersebut selama pematangan mungkin untuk memastikan bahwa jumlah Selenium (Se) adalah cukup untuk dibawa ke spermatozoa (Kaur and Bansal, 2005). Studi tentang gizi telah menunjukkan peran penting Selenium (Se) dalam testis, sperma, dan reproduksi yang menunjukkan ada peningkatan yang signifikan kandungan Selenium (Se) dalam testis ketika *inisiasi* spermatogenesis (Schriever *et. al.*, 2009).

c. Fungsi Folat Selama Spermatogenesis

Secara nyata DNA, RNA dan pembentukan asam amino (sistein, metionin), folat merupakan mikronutrien penting untuk perkembangan sel-sel germinal (Ebisch *et. al.*, 2006). Folat terdapat pada berbagai jenis makanan,

seperti sayuran hijau daun, hati, buah-buahan dan lain-lain. *Metabolisme* folat sangat penting untuk ketepatan fungsi sel, jalur abnormal *metabolisme* folat dapat menyebabkan situasi yang salah, seperti abnormal pemisahan kromosom dan kerusakan untaian DNA. Akibatnya, kelainan ini berdampak negatif terhadap *mitosis* dan *meiosis* proses sel *germinal*, sehingga mengganggu proses normal spermatogenesis. Sifat-sifat kuat antioksidan dari asam folat bentuk sintetisnya, memungkinkan untuk secara efektif mengikat radikal bebas *pengoksidasi* yang penting untuk melindungi DNA dari stres oksidatif (Young *et. al.*, 2008). Para peneliti melaporkan peningkatan yang signifikan dalam jumlah sperma normal pada pria subfertile setelah mereka dilengkapi dengan asam folat dalam kombinasi dengan seng sulfat (Ebisch *et. al.*, 2006).

d. Fungsi Vitamin Selama Spermatogenesis

Vitamin berperan penting dalam proses metabolisme. Pengaruh berbagai vitamin pada kapasitas reproduksi diteliti oleh beberapa peneliti. Studi awal histologis menunjukkan bahwa kekurangan vitamin dalam asupan makanan memiliki dampak pada sistem reproduksi jantan. Vitamin B₁₂ dalam bentuk yang beragam sangat penting dalam replikasi sel, terutama RNA dan sintesis DNA. Asam retinoat, bentuk metabolit alternatif vitamin A (*retinol*) mengontrol *diferensiasi spermatogonia* dan karakteristik adhesi spermatid (Abdu, 2008).

Dalam pandangan kelainan histopatologi, kekurangan vitamin dalam penurunan dan kemerosotan jaringan testis. Ini adalah perubahan negatif termasuk atrofi tubulus seminiferus, kelainan struktur tubulus seminiferus, hipoplasia germinal epitel, penangkapan spermatogenik dan juga nekrosis sel-sel germinal.

Sering terjadinya sel raksasa pada testis pada tikus yang diberi ransum kekurangan vitamin B₁₂ sebagai manifestasi kegagalan sitokinesis atau asimilasi kelompok sel-sel germinal. Sel raksasa spermatid ini mengandung banyak inti dibentuk oleh fusi spermatid terganggu atau pembelahan nuklir terus menerus dengan tanpa pembelahan sitoplasma selama tahap spermatosit, kemudian mempertahankan beberapa derajat *syncytium*. Kekurangan vitamin B₁₂ tidak hanya membawa kemerosotan sejumlah spermatogonium, tetapi juga menyebabkan cacat dalam perkembangan sperma dan spermatid, pengurangan berat testis dan jumlah sperma pada epididimis tikus. Di sisi lain, dilaporkan bahwa kekurangan vitamin B₉ pada manusia dan tikus terjadi vacuolization dan nekrosis pada germinal epitel dari testis (Abdu... 2008).

Kekurangan vitamin E dapat menyebabkan kerusakan organ reproduksi, seperti degenerasi spermatogonium, disfungsi testis dan penyusutan tubulus seminiferus. Banyak penelitian telah menunjukkan efek yang luar biasa dari Vit E yang bekerja melawan stres oksidatif pada berbagai organ tubuh hewan. Vitamin E juga penting dalam pemeliharaan kesehatan organ reproduksi jantan dan kelangsungan hidup spermatid. Peran Vitamin E dalam sistem reproduksi menunjukkan bahwa meningkatkan perkembangan organ reproduksi dengan meningkatkan berat epididimis, ductules epididimis dan diameter tubulus seminiferus, sel-sel spermatogenik dan kepadatan sel interstitial yang sangat penting dalam kelancaran berlangsungnya spermatogenesis (Wang *et. al.*, 2007).

Vitamin E terdiri dari sekelompok campuran yang larut dalam lemak, tokoferol dan tokotrienol, merupakan salah satu molekul antioksidan yang paling

penting dalam mempertahankan stres oksidatif dan mencegah produksi peroksida lipid oleh radikal bebas. Selain itu, mendorong kegiatan antioksidan superoksida dismutase (SOD) dan glutathione peroxidase (GSH-PX) membran sel mitokondria intesticular. Sebagai akibat dari cedera tulang belakang (SCI), terkait peristiwa reaksi oksigen spesies (ROS)-related menjadi luar biasa dapat menyebabkan infertilitas jantan seperti motilitas sperma yang buruk dan morfologi sperma yang abnormal dan jumlah sperma rendah. Shulun Wang et al melaporkan efek protektif vitamin E dalam fungsi sperma pada tulang belakang tikus yang terluka (Wang *et. al.*,... 2007).

Vitamin lain yang berperan penting pada sistem reproduksi jantan adalah Vitamin C, yakni asam askorbat. Vitamin yang larut dalam air ini terkait dengan kesuburan karena sangat terkonsentrasi di cairan epididimis dan plasma seminalis. Asupan vitamin C erat hubungannya dengan jumlah sperma, konsentrasi dan motilitas. Peran utamanya melindungi epididimis dari penurunan sifat-sifat yang melindungi sperma dari kerusakan oksidatif DNA, dengan demikian mempertahankan integritas genetik sperma (Begum *et. al.*, 2009).

Tipe lain dari vitamin yang juga penting dalam fungsi normal dari sistem reproduksi jantan adalah Vitamin C, yakni asam askorbat. Vitamin yang larut air ini telah dilaporkan terkait dengan kesuburan karena sangat terkonsentrasi di cairan epididimis dan plasma seminalis. Asupan vitamin C erat hubungannya dengan jumlah sperma, konsentrasi dan motilitas. Peran utamanya melindungi epididimis dari penurunan sifat-sifat yang melindungi sperma dari kerusakan

oksidatif DNA, dengan demikian mempertahankan integritas genetik sperma (Begum *et. al.*,... 2009).

Suplementasi eksogen asam askorbat membawa peningkatan yang ditandai dengan peningkatan konsentrasi asam askorbat dalam testis dan plasma darah, sementara tingkat penurunan yang signifikan dari peroksidasi lipid yang diamati di lokasi tersebut. Secara normal, kadar asam askorbat pada orang dewasa yang sehat berkisar 1,9 - 12 mg/g. Hasil pada tikus jantan yang disuplementasi dengan 500, 250 dan 0 (kontrol) mg/kg/hari asam askorbat selama 8 minggu, masing-masing, menunjukkan bahwa asam askorbat ameliorates pada alat reproduksi jantan menunjukkan hubungan tingkat fertilitas yang tinggi. Dalam sebuah penelitian yang menggunakan terapi kombinasi dari 400 mg dari GSH, 200 mg vitamin C dan 200 mg vitamin E selama 2 bulan, konsentrasi sperma nyata meningkat dan tingkat kerusakan DNA oksidatif dalam spermatozoa berkurang (Young *et. al.*, 2008).

Efek menguntungkan dari vitamin untuk pengembangan yang tepat dari sistem reproduksi jantan secara luas dipelajari dan sebagian besar ditekankan pada ketahanan oksidatif mereka. Masih belum diketahui apakah kelebihan asupan vitamin pada ransum dapat membawa efek merusak sperma dan fungsi testis. Selain itu, mekanisme molekuler vitamin dalam meningkatkan spermatogenesis dan perkembangan testis masih sedikit diketahui. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mekanisme vitamin dalam meningkatkan spermatogenesis dapat membantu dalam menyembuhkan infertilitas (Abdu... 2008). Fungsi dari berbagai vitamin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 . Fungsi dari Berbagai Vitamin Selama Spermatogenesis.

Vitamin	Fungsi selama spermatogenesis
1) Vit B ₁₂	- Melibatkan dalam RNA dan sintesis DNA - Meningkatkan pertumbuhan yang sehat dari tubulus seminiferus
2) Vit B ₉	- Meningkatkan sperma yang sehat dan perkembangan tubulus seminiferus
3) Vit A	- Diferensiasi spermatogonium dan pengaturan adhesi spermatid
4) Vit E	- Meningkatkan kesehatan perkembangan organ reproduksi - Mencegah membran sel sperma dari lemak peroksidasi - Mempertahankan sperma dari peristiwa ROS terkait
5) Vit C	- Melindungi sperma dari stres <i>oksidatif</i>

Sumber: (Abdu... 2008).

e. Fungsi Nikel dan Mangan selama Spermatogenesis

Jenis logam lain yang memainkan peran kecil dalam spermatogenesis adalah nikel (Ni) dan mangan (Mn) (Lee *et. al.*, 2006). Hal ini dilaporkan dalam studi sebelumnya bahwa, kekurangan nikel menyebabkan cacat pada fungsi reproduksi. Disebutkan bahwa pengaruh saluran nikel nukleotida siklik gated (CNG) dapat ditemukan dalam sistem reproduksi dengan kepekaan siklik guanosin monofosfat (cGMP) saluran kation gated atau sebaliknya. Hipotesis bahwa nikel mempengaruhi saluran CNG didukung oleh penelitian lain. Kekurangan nikel dapat mengurangi produksi sperma di testis, jumlah sperma di epididimis, efisiensi perjalanan spermatozoa di epididimis, dan motilitas sperma. Efek ini mungkin juga terkait dengan aksi cGMP. Keseimbangan nikel dalam

tubuh adalah penting untuk mempertahankan kinerja reproduksi normal, kekurangan dan kelebihan nikel mungkin memberikan efek negatif. Konsekuensi dari konsumsi nikel yang berlebihan pada tikus jantan meliputi peningkatan nikel pada testis, atrofi tubulus seminiferus, penurunan spermatid, dan fertilitas berkurang (Yokoi *et. al.*, 2003).

Namun, konsentrasi nikel yang akurat menguntungkan atau merugikan terhadap kinerja reproduksi jantan tidak disebutkan dalam penelitian ini. Selain itu, pemberian $MnCl_2$ 25 mg/kg dosis mempercepat spermatogenesis dengan peningkatan yang signifikan produksi sperma harian dan efisiensi spermatogenesis dapat diamati pada percobaan ini. Meskipun Mn disarankan sebagai stimulator perkembangan pubertas, logam ini dapat menyebabkan perkembangan pubertas jantan terlalu cepat jika mendapat Mn yang cukup tinggi yang terlalu dini dalam hidupnya (Lee *et. al.*, 2006). Penelitian yang lebih khusus tentang efek dari nikel dan mangan atau bahkan mineral lain pada spermatogenesis diperlukan sebagai studi yang relevan sangat jarang ditemukan .

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–April 2016. Bertempat di *Samata Integrated Farming System* (SIFS) Jln. Veteran Bakung, Kelurahan Samata, Kecamatan Sumba Opu, Kabupaten Gowa. Sulawesi Selatan.

B. Materi Penelitian

1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pita ukur, skop, ember, parang, mesin pencacah rumput, kandang jepit, tali pengikat dan timbangan.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa 10 ekor ternak sapi Bali jantan yang berumur dua sampai tiga tahun dengan berat badan rata-rata 150 kg. pakan ternak berupa konsentrat, daun kelor, dan hijauan segar jenis lainnya.

3. Pakan

Pakan yang diberikan dalam penelitian ini adalah konsentrat, daun kelor dan pakan hijauan segar jenis lainnya yang berupa rumput gajah rumput benggala, dan rumput lapangan. Konsentrat dibuat dari bahan pakan lokal dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 4. Komposisi Pakan Konsentrat yang Digunakan pada Kedua Perlakuan

No	Komposisi Pakan Konsentrat (Kg)	
	Bahan Pakan	Jumlah
1	Dedak Padi	46
2	Ampas Tahu	46
3	Molases	4
4	Garam	2
*5	Mineral	1
6	Urea	1
	Jumlah	100
Ket* : calcium 165.000 mg phosphor 52.000 mg iron 2.500 mg		
Sodium 157.000 mg copper 2.500 mg zinc 5.000 mg		
Manganese 2.000 mg iodine 125 mg cobalt 50 mg		
Selenium 10 mg		

Tabel 5. Hasil Analisis Proximat Pakan Konsentrat yang Digunakan pada Kedua Perlakuan

No.	Konsentrat	Komposisi (%)
1	Kadar Air	42,41
2	Protein Kasar	11,30
3	Lemak Kasar	3,63
4	Serat Kasar	41,49
5	BETN	19,05
6	Abu	24,54
7	Energi Metabolisme	2169 kkal/kg
8	TDN	74,85

Sumber: Laboratorium Kimia Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, 2016.

Tabel 6. Hasil Analisis Proximat Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang Digunakan pada Perlakuan

No.	Daun Kelor	Komposisi (%)
1	Kadar Air	11,84
2	Protein Kasar	25,70
3	Lemak	10,20
4	Serat Kasar	9,48
5	BETN	41,56
6	Abu	13,06
7	Ca	3,34
8	P	0,39
9	Zn	12,563

Sumber: Laboratorium Kimia Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, 2016.

C. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah ukuran lingkaran skrotum sapi Bali dalam cm. Pengambilan data lingkaran skrotum dengan menggunakan metode Sorensen (1979), yaitu melingkarkan pita ukur pada bagian terlebar dari skrotum.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan pola 2 x 5, yaitu 2 perlakuan dengan masing-masing 5 ulangan. Perlakuan (P_1);

menggunakan pakan konsentrat dan hijauan segar jenis lainnya. Perlakuan (P_2); menggunakan pakan konsentrat, daun kelor, dan hijauan segar jenis lainnya. Percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Percobaan Rancangan Acak Lengkap yang Digunakan

Ulangan	Pakan dan Air Minum	Perlakuan 1	Perlakuan 2
	Konsentrat	6 kg/ekor/hari	6 kg/ekor/hari
	Daun Kelor	0 (kontrol)	250 gram/ekor/hari
	Hijauan Segar Jenis Lainnya	Adlibitium	Adlibitium
	Air Minum	Adlibitium	Adlibitium
1		Sapi 1	Sapi 6
2		Sapi 2	Sapi 7
3		Sapi 3	Sapi 8
4		Sapi 4	Sapi 9
5		Sapi 5	Sapi 10

2. Pembuatan Pakan Konsentrat

Pada pembuatan pakan konsentrat, bahan-bahan yang digunakan yaitu: dedak padi, ampas tahu, molasses, garam, urea, dan mineral dengan komposisi dapat dilihat pada Tabel 4.

3. Pemberian Pakan dan Air Minum

Pemberian pakan pada ternak dibagi menjadi dua kelompok dengan masing-masing 5 ulangan, dapat dilihat pada Tabel 7. Pakan dan air minum

diberikan 2 x/hari yaitu pada pagi hari dan sore hari. Pakan hijauan dan air minum diberikan secara adlibitum. Pakan konsentrat diberikan sebanyak 3 kg/ekor/hari di pagi hari dan 3 kg/ekor/hari di sore hari, sehingga total pakan yang diberikan 6 kg/ekor/hari dan daun kelor diberikan sebanyak 250 gram/ekor/hari dalam bentuk kering.

4. Pengukuran Lingkar Skrotum (LS)

Pengukuran lingkar skrotum dengan menggunakan metode Sorensen (1979), yaitu melingkarkan pita ukur pada bagian terlebar dari skrotum. Lingkar skrotum (LS) yang diukur, adalah pada sisi terluar skrotum sapi Bali. Pengukuran lingkar skrotum (LS) dilakukan setiap 10 hari, pada jam 11.00 Wita. Periode waktu penelitian selama 60 hari, sehingga pengukuran dilakukan 7x

E. Analisis Data

Pengaruh pemberian daun kelor terhadap pertambahan lingkar skrotum menggunakan uji t (*t-Test Independent Sample*). Uji t (*t-Test Independent Sample*) adalah salah satu uji yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (meyakinkan) dari dua buah *mean* sampel (dua buah variabel yang dikomparasikan) (Sudjana, 1997).

1. Data dianalisis dengan uji t (*t-Test Independent Sample*) untuk melihat pengaruh pemberian daun kelor terhadap pertambahan lingkar skrotum (LS) sapi Bali.
2. Hubungan berat badan (BB) dengan lingkar skrotum (LS) sapi Bali menggunakan analisis Regresi liner sederhana.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

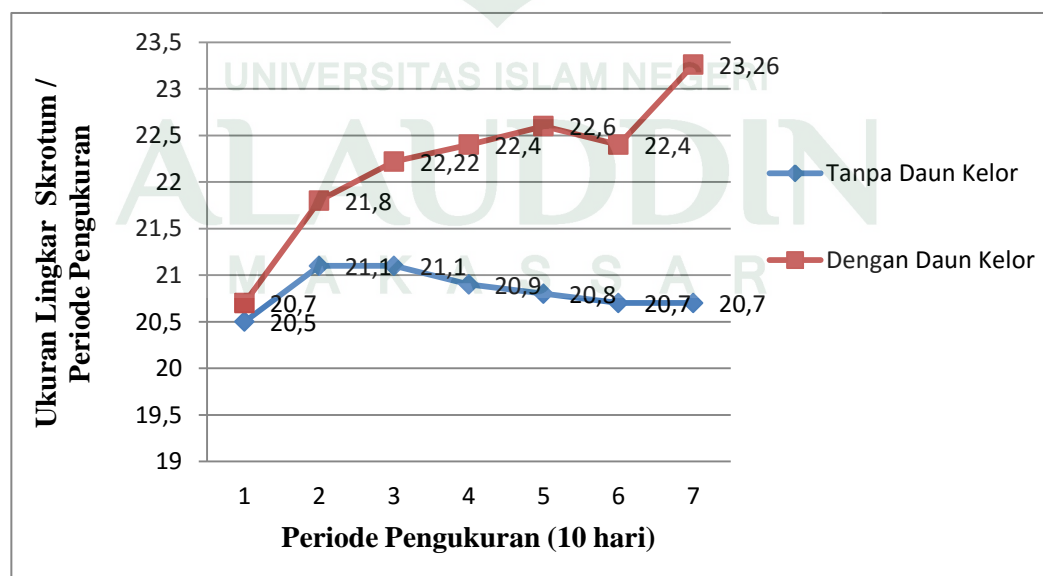
A. Efektifitas Daun Kelor Terhadap Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali

Pakan yang baik adalah pakan yang kaya akan unsur nutrisi dan dapat memacu pertumbuhan berat badan dan alat reproduksi pada sapi jantan khususnya pada lingkar skrotum. Menurut Elisa (2010) menyatakan, pakan ternak sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tubuh ternak. Pada ternak jantan, pemenuhan kebutuhan pakan sangat mendukung aktivitas reproduksinya. Kemudian Aminasari (2009) menyatakan, pada ternak dewasa, kekurangan pakan dapat mengakibatkan gangguan fungsi fisiologis, baik pada testes maupun kelenjar asesorisnya serta dapat menurunkan libido sehingga produksi semen turun. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diperoleh ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali yang beragam. Bangsa sapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi Bali jantan yang berada dalam kisaran umur \pm 2-3 tahun. Pakan yang diberikan selama penelitian dibedakan atas 2 jenis perlakuan.

Berdasarkan jenis pakan yang diberikan terdiri atas dua perlakuan yaitu: perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya), yang berfungsi sebagai kontrol dan perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya). Dari kedua perlakuan tersebut diperoleh ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali yang berbeda. Pada perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya) yaitu mempunyai rata-rata ukuran lingkar skrotum (LS) pada ternak sapi Bali sebesar 20.83 cm/kelompok, sedangkan perlakuan 2 (Konsentrat + Daun

kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), yaitu mempunyai rata-rata ukuran lingkarskrotum (LS) pada ternak sapi Bali sebesar 22,20 cm/ kelompok. Dari hasil analisis data menggunakan uji t (*t-Test Independent Sample*) menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan daun kelor (perlakuan 2) dan tanpa daun kelor (perlakuan 1) berbeda sangat nyata 0,001 dengan nilai signifikansi ($P < 0,05$), terhadap penambahan ukuran lingkarskrotum (LS) pada sapi Bali. Rata-rata ukuran lingkarskrotum (LS) sapi Bali pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), lebih tinggi 1,37 cm dari pada lingkarskrotum (LS) sapi Bali pada perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya). Hal ini menunjukan bahwa pemberian pakan dengan penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat meningkatkan ukuran lingkarskrotum (LS) pada sapi Bali.

Perbedaan laju peningkatan ukuran lingkarskrotum (LS) pada kedua perlakuan dapat dilihat pada gambar 3.



Grafik 1. Ukuran Lingkarskrotum (LS) Sapi Bali Dengan Penambahan Daun Kelor Dan Tanpa Daun Kelor

Pengukuran lingkaran skrotum (LS) dilakukan setiap 10 hari sehingga pengukuran dilakukan sebanyak 7x selama 60 hari. Perbedaan laju penambahan ukuran lingkaran skrotum (LS) diilustrasikan pada Grafik 1, pada kedua perlakuan diduga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan yang diperoleh berbeda. Pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), kandungan nutrisi pakan yang diperoleh oleh ternak lebih tinggi, dibandingkan kandungan nutrisi pakan pada perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya). Hal ini disebabkan adanya penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai suplemen hijauan yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, yang didasarkan pada hasil analisis proximat (Lab Kimia Makanan Ternak UNHAS. 2016), pada daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan nutrisi yaitu: Kadar Air 11,84%, Protein Kasar 25,70%, Lemak 10,20%, Serat Kasar 9,48%, BETN 41,56%, Abu 13,06 %, Ca 3,34%, P 0,39%, dan Zn 12,563%. Hal ini pun didukung oleh Fuglie (2001), melaporkan daun kelor (*Moringa oleifera*) selain mempunyai kandungan protein yang tinggi, juga memiliki asam amino esensial yang lengkap, vitamin seperti: A, C, B₁ dan B kompleks dan mineral seperti: Fe, Ca, Mg, Se, dan Zn. Sebagai pakan ternak, kelor kaya akan nutrisi yang penting. Kandungan nutrisi daun kelor (*Moringa oleifera*) mendukung penambahan ukuran lingkaran skrotum (LS), hal ini sesuai dengan Sarwatt *et. al.*, (2004) bahwa, daun kelor mempunyai potensi untuk bisa dipakai sebagai bahan suplemen pakan pada ternak ruminansia. Dengan kandungan protein mencapai 26-43% dari bahan kering, daun kelor merupakan sumber protein murah yang dapat menekan biaya pakan ternak.

Ukuran lingkar skrotum (LS) seekor ternak merupakan hal yang sangat penting dalam penilaian seekor pejantan, karena berkaitan dengan kemampuan reproduksi pada sapi jantan. Skrotum merupakan kulit yang ukuran, bentuk dan lokasinya menyesuaikan dengan testis. Skrotum dilindungi oleh kulit skrotum yang relatif tipis dan tunika dartos yang berfungsi menjaga suhu testis dari pengaruh cuaca (Hardjopranjoto, 1995). Olehnya itu, semakin besar ukuran lingkar skrotum seekor pejantan, maka semakin baik pula performace ternak tersebut sebagai pejantan ditinjau dari kemampuan reproduksinya. Hafez (1993) melaporkan bahwa, semakin besar skrotum makin banyak *tubuli seminiferi* dan makin banyak pula sperma yang dihasilkan.

Pemberian pakan daun kelor (*Moringa oleifera*) pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), ternyata menunjukkan hasil rata-rata ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali lebih tinggi 1,37 dari pada perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya), meskipun demikian rata-rata ukuran lingkar skrotum (LS) perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya) lebih rendah 3,8 cm dari ukuran lingkar skrotum Badan Standar Nasional. Berdasarkan Badan Standar Nasional (BSN) 2015 lingkar skrotum sapi Bali dengan umur 2-3 tahun adalah 26 cm. Meskipun ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali lebih rendah dari Berdasarkan Badan Standar Nasional (BSN) akan tetapi pemberian suplemen daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pakannya dengan jumlah sebanyak 250 gram atau 0,00167% dari berat badan menunjukkan indikasi positif terhadap penambahan ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis

Lainnya), sehingga sapi Bali pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya) memiliki kemampuan reproduksi lebih baik dari pada sapi pada perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya). Hal ini disebabkan daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki unsur mineral yang berperan sangat penting dalam proses produksi sel spermatozoa yaitu unsur seng (Zn). Berdasarkan hasil analisis proksimat, kandungan mineral daun kelor yang diberikan pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), adalah Ca 3,34%, P 0,39%, dan Zn 12,563%. Kandungan mineral seng (Zn) sangat menonjol dibandingkan kandungan mineral lainnya. Hal inilah yang menyebabkan daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki keistimewaan dibandingkan pakan hijauan lainnya dalam mendukung proses pembentukan spermatozoa ditestis. Hal ini sesuai dengan Hidiroglou and Knipfel (1984) yang menyatakan, dampak dari kekurangan seng (Zn) hanya pada tingkat testis yang membawa kepada kegagalan spermatogenesis. Kemudian Liu *et. al.*, (2009) menyatakan, konsentrasi seng (Zn) dalam darah sangat erat mempengaruhi spermatogenesis, karena kekurangan seng (Zn) menyebabkan *disfungsi gonad* seperti penurunan berat testis dan penyusutan tubulus seminiferus. Oliveira *et. al.*, (2004) mengemukakan, seng (Zn) selain berperan dalam pengembangan anatomi dan fungsi normal dari organ reproduksi jantan, juga meningkatkan spermatogenesis dengan berpartisipasi aktif dalam proses pematangan spermatozoa dan pelestarian epitel germinative. Oleh karena itu, tingkat asupan seng (Zn) yang rendah akan menimbulkan keterlambatan perkembangan testis dan

penghentian spermatogenesis. Hewan yang diberi seng (Zn) menghasilkan volume spermatozoa yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lain.

B. Hubungan Berat Badan (BB) dengan Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali

Proses pertumbuhan sampai mulai saat terjadinya pertumbuhan hingga pedet itu lahir, dan dilanjutkan hingga sampai sapi tersebut dewasa. Pertumbuhan tubuh secara keseluruhan pada dasarnya diukur dengan bertambahnya berat badan, ukuran bagian tubuh ternak pejantan dapat digambarkan sebagai kemampuan untuk berprestasi produksi bagi seekor ternak jantan. Skrotum merupakan kantung pelindung atau biasa dikenal sebagai kantung pembungkus testis, testis merupakan organ primer sapi Bali jantan yang memproduksi spermatozoa. Bobot badan berkaitan dengan besar testis dan besar testis berkaitan dengan produksi dan kuantitas sperma, kemampuan pejantan mengawini sejumlah betina serta tingginya fertilitas. Sebagaimana pendapat Sarastina *et. al.*, (2012), mengemukakan secara nyata terdapat hubungan antara berat testis dan berat badan, tetapi juga antara berat testis dan *body condition score*. Karena itu, nyatanya hubungan juga terdapat antara hari pengeluaran sperma, berat badan, dan *body condition score*. Kemudian Sarwono (2006), mengatakan Pemberian nutrisi pakan yang rendah menyebabkan penghambatan pertumbuhan pejantan muda atau penurunan berat badan hewan dewasa, maka terlihat atrofi testes, penurunan jumlah spermatozoa prejakulat dan kehilangan libido. Pada hewan muda tingkatan makanan yang rendah menyebabkan kelambatan masa pubertas.

Ukuran berat badan (BB) dan ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Ukuran Berat Badan (BB) dan Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Selama Periode Penelitian (60 Hari) Pada Kedua Perlakuan.

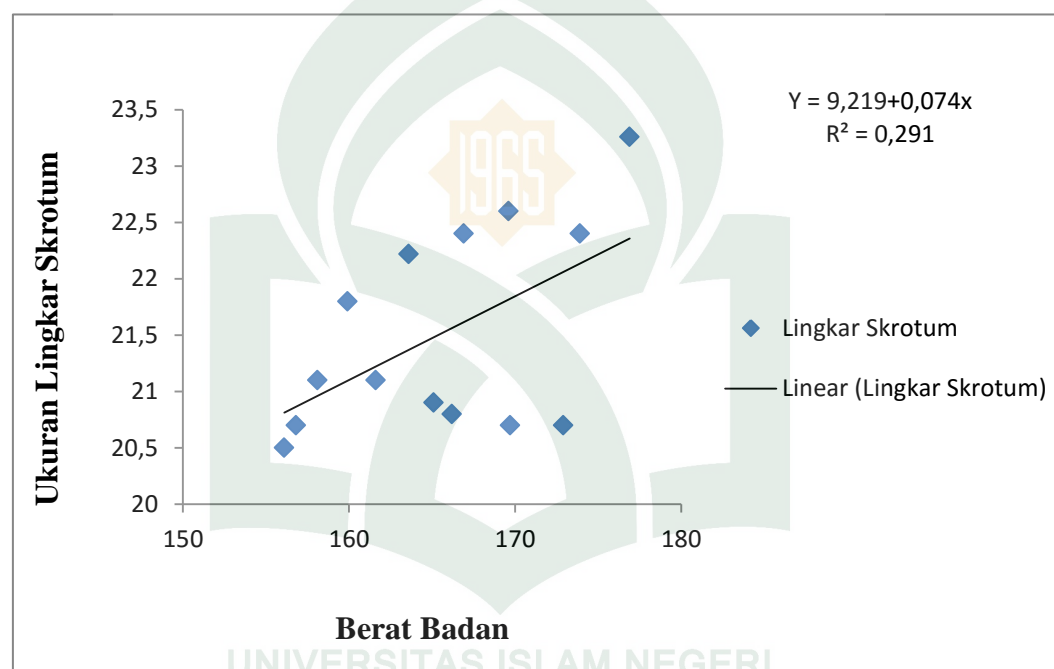
Periode Penimbangan (Kg) dan Periode Pengukuran (Cm)	Perlakuan1		Perlakuan 2	
	Konsentrat + Hijauan Segar Lainnya		Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Lainnya	
	BB (kg)	Lingkar Skrotum (Cm)	BB (Kg)	Lingkar Skrotum (Cm)
1	156.1	20.5	156.8	20,7
2	158.1	21.1	159.9	21,8
3	161.6	21.1	163.6	22,22
4	165.1	20.9	166.9	22,4
5	166.2	20.8	169.6	22,6
6	169.7	20.7	173.9	22,4
7	172.9	20.7	176.9	23,26
Rata-Rata (Kg)/(Cm)	164.2	20.83	166.8	22,20

Sumber: Data Primer Setelah diolah, 2016

Pada Tabel 9 menunjukkan, bahwa pada perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya) yaitu mempunyai rata-rata berat badan 164.2 kg/kelompok dan ukuran lingkar skrotum pada ternak sapi Bali sebesar 20.83 cm/kelompok, sedangkan perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), yaitu mempunyai rata-rata berat badan 166.8 kg/kelompok dan

ukuran lingkar skrotum pada ternak sapi Bali sebesar 22,20 cm/ kelompok. Rata-rata berat badan pada perlakuan 2 (Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Jenis Lainnya), ternyata lebih tinggi 2,6 kg/kelompok dibandingkan dengan sapi perlakuan 1 (Konsentrat + Hijauan Segar Jenis Lainnya).

Hubungan berat badan (BB) dengan lingkar skrotum (LS) sapi Bali dapat dilihat pada gambar 4.



Grafik 2. Uji Regresi Berat Badan dan Lingkar Skrotum

Untuk mengetahui hubungan berat badan (BB) dan ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali maka digunakan analisis Regresi. Data pada Grafik 2 diperoleh koefisien determinasi sebesar 0,291 yang mengandung pengertian bahwa pengaruh berat badan (BB) terhadap ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali adalah sebesar 29,1% sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel yang lain. Koefisien regresi berat badan (BB) sebesar 0,074, menyatakan bahwa setiap

penambahan 1 nilai berat badan (BB), maka ukuran lingkar skrotum (LS) bertambah sebesar 0,074, dan jika terjadi penurunan -1 nilai ukuran lingkar skrotum (LS), maka nilai ukuran lingkar skrotum (LS) berkurang sebesar 0,074, nilai tersebut diperoleh dari hasil persamaan $Y = a + bx$ atau $Y = 9,219 + 0.074x$ ($R^2 = 0.291$).

Dari hasil tersebut diperoleh nilai hubungan nyata antara berat badan (BB) dan ukuran lingkar skrotum (LS) sebesar 29,1%, meskipun hasil ini jauh dibawa dari yang telah dikemukakan oleh Tozser *et. al.* (1999), dalam penelitiannya pada sapi Simmental menemukan korelasi positif ($R = 0,92-0,99$) antara lingkar skrotum dengan berat badan sehingga hal ini dapat digunakan sebagai panduan dalam manajemen reproduksi ternak. Kemudian Toelhiere (1993) menyatakan, berat dan ukuran testes ternak tergantung pada umur, berat badan dan bangsa ternak. Sedangkan pendapat Sullivan (1996) menyatakan, laju pertumbuhan lingkar skrotum ditentukan secara parsial oleh berat badan. Dari hasil tersebut maka menunjukkan bahwa, ada hubungan antara berat badan (BB) dan ukuran lingkar skrotum (LS) sapi Bali.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pemberian pakan konsentrat + daun kelor (*Moringa oleifera*) berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan ukuran lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.
2. Adanya hubungan nyata antara berat badan (BB) dengan peningkatan ukuran lingkaran skrotum (LS) sapi Bali.

B. Saran

Pemberian daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai pakan hijauan suplemen guna memperbaiki produktivitas ternak, tidak kurang dari 250 gram atau 0,00167% dari berat badan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar F, Latir S, Ashraf M, Gilan A. 2007. *Moringa oleifera a Food Plant With Multiple Medicinal Uses*. Phytother.
- Aminasari, P. D. 2009. *Pengaruh Umur Pejantan Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Limousin*. Skripsi. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Abdu, S.B. 2008. *Effect of Vitamins Deficiencies on the Histological Structure of the Testis of Albino Mice Mus Musculus*. Saudi Journal of Biological Sciences, 15, 269- 278.
- Batra, N., Nehru, B. and Bansal, M.P. 2004. *Reproduc-tive Potential of Male Portan Rats Exposed To Various Lev-Els of Lead With Regard To Zinc Status*. British Journal of Nutrition, 91, 387-391. doi: 10. 1079/BJN 2003 1066
- Beckett, G.J. and Arthur, J.R. 2005. *Selenium and Endo-Crine Systems*. Journal of Endocrinology, 84, 455-465. doi:10.1677/joe.1.05971
- Begum, H., Moniruddin, A.B.M. and Nahar, K. 2009. *Environmental and Nutritional Aspect In Male Infertility*. Journal of Medicine, 10, 16-19.
- Boyles, S. 1991. *the Bull's Scrotum and Testicles*. OSU Extension Beef Specialist. available at <http://beef.OSU.edu/library/scrotum.html>. Accession date 10 March 2007. Diakses 29 Januari 2016.
- Chung, S.S.W., Wang, X. and Wolgemuth, D.J. 2009. *Expression of Retinoic Acid Receptor Alpha In the Germline Is Essential For Proper Cellular Association and Spermio Genesis During Spermatogenesis*. Development, 136, 2091- 2100. doi:10.1242/dev.020040
- Darmono, 1993. *Tata Laksana Usaha Sapi Kareman*. Yogyakarta: Kanisius
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2015. *Kementrian Pertanian Republik Indonesia*. Jakarta: Kanpus Kementerian Pertanian Gedung C Lantai 6 – 9.
- Depag RI, *Al Qur'anul Kariim dan Terjemahnya*. Depag RI, Al Qur'anul Karim dan Terjemahnya. Bandung: PT. Syamil Cipta Media. Hal. 531

- Ebisch, I.M., Peters, W.H., Thomas, C.M., Wetzels, A.M., Peer, P.G. and Steegers-theunissen, R.P. 2006. *Homo-cysteine, Glutathione and Related Thiols Affect Fertility Pa-Rameters In the (Sub)Fertile Couple*. Human Reproduction, 21, 1725-1733. doi.org/10.1093/humrep/del081
- Elisa. 2010. *Kuantitas dan Kualitas Sperma*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada :
- Emanuele, M.A. and Emanuele, N.V. 1998. *Alcohol's Effects on Male Reproduction*. Alcohol Health & Research World, 22, 195-201.
- Frizzas, O.G., D.A. Grossi, M.E. Buzankas, C.C.P. Paz, L.A.F. Bezerra, R.B. Lobo, J.A. Oliveira, dan D.P. Munari. 2008. *Heratibility Estimates and Genetic Corelation For Body Weight and Scrotal Circumference Adjusted To 12 and 18 Month of Age For Male Nellore Cattle*. Journal Animal. Hal 347 – 351.
- Fuglie L, 2001. *The Miracle tree: the Multiple Attributes of Moringa sp*, Dakar.
- Fuglie L. 2001. *Combatting Malnutrition with Moringa Senegal*. Afrika: Bureau Regional.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Bandung: Alfabeta.
- Foley, G.L. 2001. *Overview of Male Reproductive Pa-Thology*. Toxicologic Pathology, 29, 49-63. doi:10.1080/019262301301418856
- Gunawan, D. Pamungkas dan L. Affandhy. 1998. *Sapi Bali Potensi, Produktivitas, dan Nilai Ekonomi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hartadi, Budi Pratomo, dan Joko santoso. 1986. *Tabel-Tabel Dar Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Hasan, S., A. Ako dan Sudirman. 1990. *Fattening by Feedlot and Pasture Feedlot At Body Weight Gain of Bali Cattle*. Pros. Seminar Nasional Sapi Bali. Bali: Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Hartati, Ainur Rasyid, Jauhari Efendy. 2010. *Pemeliharaan Pejantan Pemacek Sapi Potong*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Hardjopranto, S. 1995. *Ilmu Kemajiran Ternak*. Surabaya: Airlangga University Press.

Hafez, E. S. E. 1993. *Reproduction in Farm Animal*. 5 th ed. Lea and Febiger. Philadelphia.

Hidiroglou, M. and Knipfel, J.E. 1984. *Zinc in Mam-Malian Sperm: A review*. Journal of Dairy Science, 67, 1147-1156. doi:10.3168/jds.S0022-0302(84)81416-2

Jones, R.C. (1999). *To store or mature spermatozoa? the primary role of the Epididymis*. International Journal of andrology, 22, 57-67. doi:10.1046/j.1365-2605.1999.00151.x

Kaur, P. and Bansal, M.P. 2005. *Effect of selenium- induced oxidative stress on the cell kinetics in testis and reproductive ability of male mice*. Nutrition, 21, 351-357. doi:10.1016/j.nut.2004.05.028

Krisnadi A.D. 2012. *Kelor super nutrisi. Pusat Informasi Dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia Lembaga Swadaya Masyarakat – Media Peduli Lingkungan (Lsm-Mepeling)*. Jawa Tengah.

Liu, D.Y., Sie, B.S., Liu, M.L., Agresta, F. and Baker, H.W.G. 2009. *Relationship Between Seminal Plasma Zinc Concentration and Spermatozoa-Zona Pellucida Binding and the Zp-Induced Acrosome Reaction In Subfertile Men*. Asian Journal of andrology, 11, 499-507. doi:10. 1038/aja.2009.23

Lee, B., Pine, M., Johnson, L., Rettori, V., Hiney, J.K. and Dees, W.L. 2006. *Manganese acts centrally to activate reproductive hormone secretion and pubertal development in male rats*. Reproductive Toxicology.

Makkar, H.P.S. and Bekker, K. 1996. *Nutritional Value and Antinutritional Components of Whole and Ethanol Extracted Moringa oleifera Leaves*. Anim. Feed Sci. and Tech.

Makkar H, and Becker K. 2001. *In the Miracle Tree: the Multiple Uses of Moringa*(Ed, J, F.) Wageningen, Netherlands.

Marhaeniyanto dan Chuzaemi, 2011. *Penerapan Teknologi Suplementasi Berbasis Daun Kelor dan Molases Pada Peternakan Kambing Rakyat*. Fakultas Peternakan : Universitas Brawijaya.

Muhammad bin Ismail. 1987. Abu Abdillah al-Bukhari al-Ju'fi, al-Jami' al-Sahih al-Mukhtasar, Juz III, (Berikut: Dair Ibnu Kasir al-Yaman, 1407-1987), h. 111-112.)

Murtidjo, B.A., 1990. *Beternak Sapi Potong*. Yogyakarta: Kanisius.

- Ningrum A.P, Kustono, Hammam M. 2008. *Hubungan Lingkar Skrotum dengan Produksi dan Kualitas Sperma Pejantan Simmental di Balai Inseminasi Buatan Ungaran, Jawa Tengah*. Buletin Peternakan Vol. 32 (2) : 85-90, juni 2008.
- Oliveira, C.E.A., Badú, C.A., Ferreira, W.M., Kamwa, E.B. and A.M.Q. Lana, 2004. *Effects of dietary Zinc Supplementation on Spermatogenic Characteristics of Rabbit Breeders*. 8th World Rabbit Congress, Mexico, 7-10 Sep-tember 2004, 315-321.
- Palupi N, Zakaria F, Prangdimurti E. 2007. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. . ENBP Me-L, editor: Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB.
- Parkinson T.J. 2004. *Evaluation of fertility in natural service bulls*. Vet J.
- Quraish Shihab. 1996. *Wawasan Al-quran*. Bandung: Mizan.
- Raji, A.Y. Dan A.A. Nijdda. 2004. *Gonadal and Extra-Gonadal Sperm Reserves of the Red Sokoto Goat Fed Moringa Oleifera Supplemented Diets*. Inter Jagri Biosci.
- Sayid ahmad al-Hasyimi Afandi. 2000. *Muhtasor Ahaadis An-nabawi*. (Jeddah: maktabah daar ihyaul kutub al arobiyah). hlm.152
- Sarman, 2013. *Populasi Sapi dan Kerbau di Sulawesi Selatan*. (<http://nasional.tempo.co/read/news/2013/10/02/058518396/populasi-sapi-dan-kerbau-di-sulawesi-selatan-turun>). Diakses 29 januari 2016.
- Sarastina, Susilawati T, dan Ciptadi G. 2012. *Analisa Beberapa Parameter Motilitas Spermatozoa Pada Berbagai Bangsa Sapi Menggunakan Computer Assisted Semen Analysis (CASA)*. J. Ternak Tropika Vol. 6. No.2: 1-12.
- Sarwono, B. dan H.B. Arianto., 2002. *Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sarwono J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
- Sarwatt, S.V. Milang'ha, M. S. Lekule, F. P. and Madalla. N. 2004. *Moringa Oleifera and Cottonseed Cake As Supplements For Smallholder Dairy Cows Fed Napier Grass*. Livestock Research for Rural Development Vol 16 (6) Diakses 29 januari 2016.

- Salisbury, G.W. dan N.L. Vandemark. 1961. *Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle*. W.H. Freeman and Company. San Francisco. Diterjemahkan oleh R. Djanuar. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sarder, M.J.U. 2005. *Scrotal Circumference Variaton on Semen Characteristics of Artificial Insemination (AI) Bull*. Journal of Animal and Vetenary Advances 4(3): 335-340.
- Siregar, S.B. 2003. *Penggemukan Sapi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Siregar, S. B., 1996. *Ransum Ternak Ruminansia*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Sudjana. 1997. *Metode Statistik. Edisi ke-5*. Bandung: Penerbit Tarsito.
- SNI. 2015. Badan Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Sugiono. 2007. *Statistika Untuk penelitian, Cetakan Keduabelas*. Bandung: Alfabeta.
- Sullivan, P.G. 1996. *A Multiple Breed age Adjustments for Scrotal Circumferences*. Beef improvement. Ontario, Dept. of Animal and Poultry Science, University of Guelph.
- Soetanto H. 2008. *Strategi Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya dan Teknologi Tepat Guna Pertanian untuk Meningkatkan Pendapatan Peternak Sapi Potong*. (<http://ntb.litbang.deptan.go.id>). Diakses 04 februari 2016.
- Soeroso, 2006. *Hubungan Antara Lingkar Skrotum dengan Karakteristik Cairan dan Spermatozoa dalam Cauda Epididymis pada Sapi Bali*. Indon.Trop. Anim. Agriculture. Palu: Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.
- Soetanto, H. and Firsoni. 2008. *Effect of Supplementation With Molasses Block Containing Gliricidia Or Moringa Leaves on In Vitro Gas Production and Microbial Protein Synthesis*. Word Conference on Animal Production. Cape Town. South Africa. 24-28 Nop. 2008.
- Soetanto, H. 2000. *the Use of Medicated Block As Feed Supplement and Control og Gastro Intestinal Parasites In Heifer and Lactating Dairy Cows*. A Project Report submitted to IAEA/FAO. Vienna.
- Soeparno, 1992. *Kimia dan Nutrisi Daging*. Fakultas Peternakan Program Pasca Sarjana. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sorensen, A.M. 1979. *Animal Reproduction*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Trikesowo, N., Sumardi dan Suyadi., 1993. *Kebijakan Riset di Bidang Pengembangan dan Perbaikan Mutu Sapi Potong dengan Teknik Ladang Ternak dan Feedlot*. Yogyakarta: Forum komunikasi hasil penelitian bidang peternakan.
- Toelihere, M.R. 1997. *Animal Reproduction in Indonesia State of Art*. Makalah 4th International Meeting on Biotechnology in Animal Reproduction. 6-9 August 1997. Bogor.
- Toelihere, M.R. 1993. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Tomaszewska, M., T.D. Chaniago and Sutama. I.K. 1988. *Reproduction in Relation To Animal Production In Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Australia projet.
- Toleng AL, Yusuf M, Rahardja DP, Haryani R. 2014. *Interrelationship of Some Parameters on the Quality of Bali Bulls Sperms Kept Under Smallholder Farms*. Iproceeding of the 16th AAAP Animal Science Congress Vol. II 10-14 November, Yogyakarta: Gadjah Mada University , Indonesia.
- Toelihere, M.R. 1979. *Fisiologi Reproduksi Ternak*. Bandung: Angkasa.
- Ott, R.S, 1986. *Cattle Veterinarians, Veterinary Bull Breeding Soundness Evaluation*. Australia.
- Tozser, J.M. , Meezes and L. Alfoldi. 1999. *Comparative Study for Adjusting Scrotal Circumferences In Charolais and Hungarian Simmental Young Bulls*. Pannon University of Agriculture Faculty of Animal Science, Kapovar.
- Velaquez, G.M., K.E. Gregory, G.L. Bennet dan L. Dale Van Vleck. 2003. *Genetic Relationships Between Scrotal Circumference and Reproductive Traits*. J. Anim. Sci. 2003. 81:395-401.
- Young, S.S., Eskenazi, B., Marchetti, F.M., Block, G. and Wyrobek, A.J., 2008. *the association of folate, zinc and antioxidant intake with sperm aneuploidy in healthy non-smoking men*. Human Reproduction, 23, 1014-1022. doi:10.1093/humrep/den036
- Wang, S., Wang, G., Barton, B.E., Murphy, T.F. and Huang, H.F. 2007. *Beneficial effects of vitamin E in sperm functions in the rat after spinal*

cord injury. Jour-nal of andrology, 28, 334-341. doi:10.2164/jandrol.106.001164

Winarti S. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta; Graha Ilmu; Palupi N, Zakaria F, Prangdimurti E. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. ENBP Me-L, editor: Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB.

Widayati Tri D., Kustono, Ismaya, dan Sigit Bintara. 2008. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.

Williamson, G. dan W. J. A. Payne, 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Yogyakarta.Gadjah Mada University Press.

Wong, W.Y., Flik, G., Groenena, P.M., Swinkels, D.W., Thomas, C.M., Copius-Peereboom, J.H.J., Merkus, H.M.W.M. and Steegers-theunissen, R.P.M. 2001. *the Impact of Calcium, Magnesium, Zinc, and Copper In Blood and Seminal Plasma on Semen Parameters In Men*. Reproductive Toxicology, 15, 131-136. doi:10.1016/S0890-6238(01)00113-7.

Yokoi, K., Uthus, E.O. and Nielsen, F.H. 2003. *Nickel deficiency diminishes sperm quantity and movement in rats*, *Biological Trace Element Research*, 93, 141-153. doi:10.1385/BTER:93:1-3:141

LAMPIRAN

A. Ukuran Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Pada Kedua Perlakuan

Periode Pengukuran (Cm)	Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali (Cm)		Ket
	Perlakuan1	Perlakuan 2	
	Konsentrat + Hijauan Segar Lainnya	Konsentrat + Daun kelor + Hijauan Segar Lainnya	
1	20.5 ± 4,03	20,7 ± 3,03	
2	21.1 ± 3,81	21,8 ± 2,59	
3	21.1 ± 3,85	22,22 ± 2,95	
4	20.9 ± 3,80	22,4 ± 2,51	
5	20.8 ± 3,77	22,6 ± 2,63	
6	20.7 ± 3,78	22,4 ± 2,51	
7	20.7 ± 3,78	23,26 ± 2,70	
Rata- rata (Cm)	20.83 ± 3,83	22,20 ± 2,70	

Sumber: Data Primer Setelah diolah, 2016

B. Ukuran Ukuran Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali Pada Kedua Perlakuan

t-Test: Two-sample Assuming Equal Variances

Group Statistics

perlakuan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lingkar_skrotum	Konsentrat	7	20,83	,221	,084
	konsentrat + daun kelor	7	22,20	,793	,300

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Lingkar_s krotum	Equal variances assumed	3,117	,103	-4,397	12	,001	-1,369	,311	-2,047	-,690
	Equal variances not assumed			-4,390	6,930	,003	-1,369	,311	-2,106	-,631

C. Hubungan Berat Badan (BB) dengan Lingkar Skrotum (LS) Sapi Bali dengan Uji Regresi Linear Sederhana

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Berat Badab ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Lingkar Skrotum

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,540 ^a	,291	,232	,79199

a. Predictors: (Constant), Berat Badab

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,097	1	3,097	4,937	,046 ^a
	Residual	7,527	12	,627		
	Total	10,624	13			

a. Predictors: (Constant), Berat Badab

b. Dependent Variable: Lingkar Skrotum

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9,219	5,537		1,665	,122
	Berat Badab	,074	,033	,540	2,222	,046

a. Dependent Variable: Lingkar Skrotum

D. Foto Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Pakan konsentrat yang diberikan selama penelitian.



Gambar 2. Proses pencampuran bahan konsentrat.



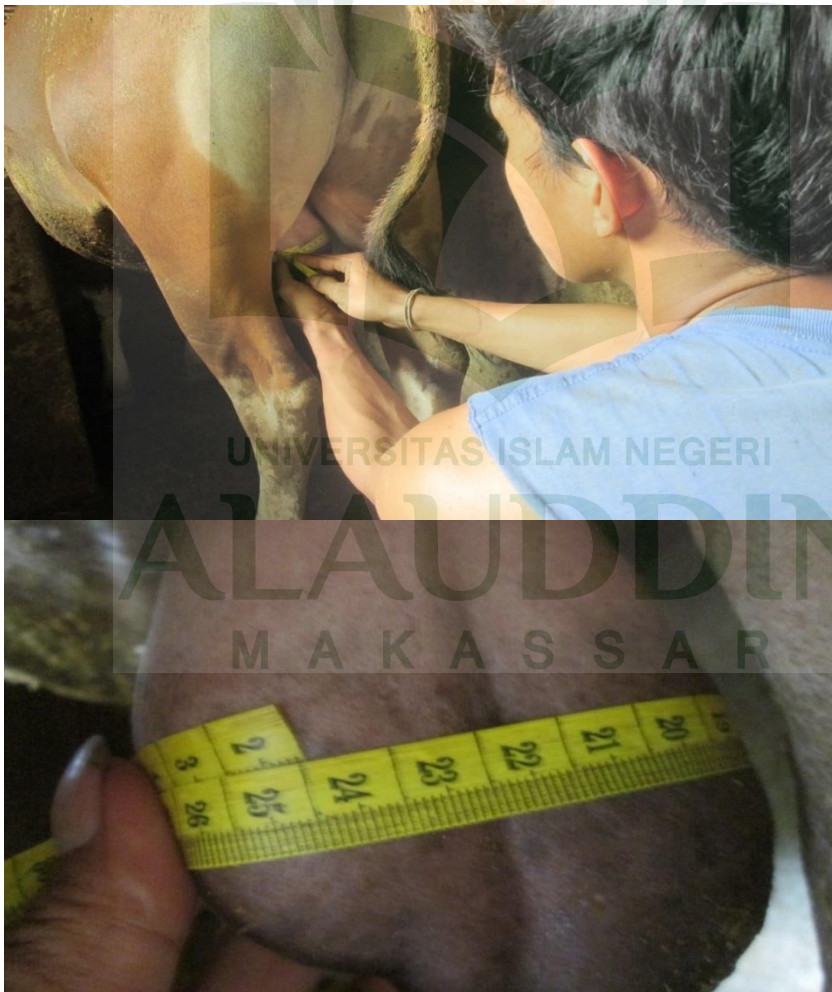
Gambar 3. Proses pengambilan daun kelor.



Gambar 4. Proses pengeringan daun kelor



Gambar 5. Proses pemberian pakan hijauan.



Gambar 5. Proses pengukuran lingkaran skrotum (LS)

RIWAYAT HIDUP



Hasrin (60700112017), Lahir di Kampung tangnga pada tanggal 25 Oktober 1992 anak ke 3 dari 3 bersaudara pasangan dari **Sehanuddin** dan **Siti Ahara**.

Penulis memulai jenjang pendidikan pada tahun 1999 di sekolah dasar di SD Impres Kampung tangnga dan selesai pada tahun 2005, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Pasimasunggu dan selesai pada tahun 2009 dan melanjutkan pendidikan di sekolah menengah atas di SMKN Negeri 1 Pasimasunggu Kabupaten Kepulauan selayar dan selesai pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan disalah satu perguruan tinggi tepatnya di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN dan diterima di Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Ilmu Peternakan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R